

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

COMMUNICATION OF  
INTERNATIONAL APPLICATIONS

(PCT Article 20)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner  
US Department of Commerce  
United States Patent and Trademark  
Office, PCT  
2011 South Clark Place Room  
CP2/5C24  
Arlington, VA 22202  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE  
in its capacity as designated Office

Date of mailing:

15 June 2001 (15.06.01)

The International Bureau transmits herewith copies of the international applications having the following international application numbers and international publication numbers:

International application no.:

PCT/JP00/08383

International publication no.:

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer:

J. Zahra

Telephone No.: (41-22) 338.83.38



PCT

## 国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)  
〔PCT18条、PCT規則43、44〕

出願人又は代理人 の書類記号 NMP C-1449	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220) 及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/J P 00/08383	国際出願日 (日.月.年) 29.11.00	優先日 (日.月.年) 03.12.99
出願人(氏名又は名称) 中川 淳		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。  
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 2 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

## 1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 11 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G06T 15/00

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G06T 15/00 - 17/50Int. Cl<sup>7</sup> A63F 13/00

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-1996年

日本国登録実用新案公報 1994-2000年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	J P, 6-266853, A (株式会社リコー) 22. 9月. 1994 (22. 09. 94), 全文&ファミリーなし	1-10 16-25 11-15 26-30
Y A	J P, 9-167258, A (株式会社ナムコ) 24. 6月. 1997 (24. 06. 97), 全文&ファミリーなし	1-10 16-25 11-15 26-30

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

30. 01. 01

国際調査報告の発送日

13.02.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

岡本 俊威

電話番号 03-3581-1101 内線 3531

## PCT REQUEST

NMPC-1449

Original (for SUBMISSION) - printed on 30.07.2001 03:47:34 PM

<b>0</b>	<b>For receiving Office use only</b>	
<b>0-1</b>	International Application No.	
<b>0-2</b>	International Filing Date	
<b>0-3</b>	Name of receiving Office and "PCT International Application"	
<b>0-4</b>	<b>Form - PCT/RO/101 PCT Request</b>	
<b>0-4-1</b>	Prepared using	<b>PCT-EASY Version 2.91 (updated 01.01.2001)</b>
<b>0-5</b>	<b>Petition</b> The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty	
<b>0-6</b>	<b>Receiving Office (specified by the applicant)</b>	<b>Japanese Patent Office (RO/JP)</b>
<b>0-7</b>	<b>Applicant's or agent's file reference</b>	<b>NMPC-1449</b>
<b>I</b>	<b>Title of invention</b>	<b>IMAGE GENERATION SYSTEM AND INFORMATION STORAGE MEDIUM</b>
<b>II</b>	<b>Applicant</b>	
<b>II-1</b>	This person is:	<b>applicant and inventor</b>
<b>II-2</b>	Applicant for	<b>all designated States</b>
<b>II-4</b>	Name (LAST, First)	<b>NAKAGAWA, Jun</b>
<b>II-5</b>	Address:	<b>c/o NAMCO LTD. 8-5, Tamagawa 2-chome Ota-ku, Tokyo 146-0095 Japan</b>
<b>II-6</b>	State of nationality	<b>JP</b>
<b>II-7</b>	State of residence	<b>JP</b>
<b>II-8</b>	Telephone No.	<b>03-3756-2311</b>
<b>II-9</b>	Facsimile No.	<b>03-3750-8538</b>
<b>III-1</b>	<b>Applicant and/or inventor</b>	
<b>III-1-1</b>	This person is:	<b>applicant and inventor</b>
<b>III-1-2</b>	Applicant for	<b>all designated States</b>
<b>III-1-4</b>	Name (LAST, First)	<b>TAKAHASHI, Kazuya</b>
<b>III-1-5</b>	Address:	<b>c/o NAMCO LTD. 8-5, Tamagawa 2-chome Ota-ku, Tokyo 146-0095 Japan</b>
<b>III-1-6</b>	State of nationality	<b>JP</b>
<b>III-1-7</b>	State of residence	<b>JP</b>

## PCT REQUEST

NMPC-1449

Original (for SUBMISSION) - printed on 30.07.2001 03:47:34 PM

III-2	<b>Applicant and/or inventor</b>	
III-2-1	This person is:	applicant and inventor
III-2-2	Applicant for	all designated States
III-2-4	Name (LAST, First)	NAKAMURA, Hideki
III-2-5	Address:	c/o NAMCO LTD. 8-5, Tamagawa 2-chome Ota-ku, Tokyo 146-0095 Japan
III-2-6	State of nationality	JP
III-2-7	State of residence	JP
III-3	<b>Applicant and/or inventor</b>	
III-3-1	This person is:	applicant and inventor
III-3-2	Applicant for	all designated States
III-3-4	Name (LAST, First)	KANNO, Masato
III-3-5	Address:	c/o NAMCO LTD. 8-5, Tamagawa 2-chome Ota-ku, Tokyo 146-0095 Japan
III-3-6	State of nationality	JP
III-3-7	State of residence	JP
IV-1	<b>Agent or common representative; or address for correspondence</b> The person identified below is hereby/has been appointed to act on behalf of the applicant(s) before the competent International Authorities as:	agent
IV-1-1	Name (LAST, First)	FUSE, Yukio
IV-1-2	Address:	2nd Floor, Ogikubo TM Bldg., 26-13, Ogikubo 5-chome, Suginami-ku, Tokyo 167-0051 Japan
IV-1-3	Telephone No.	03-5397-0891
IV-1-4	Facsimile No.	03-5397-0893
IV-1-5	e-mail	MXJ00663@nifty.ne.jp
IV-2	<b>Additional agent(s)</b>	additional agent(s) with same address as first named agent
IV-2-1	Name(s)	INOUE, Hajime; OFUCHI, Michie
V	<b>Designation of States</b>	
V-1	Regional Patent (other kinds of protection or treatment, if any, are specified between parentheses after the designation(s) concerned)	--
V-2	National Patent (other kinds of protection or treatment, if any, are specified between parentheses after the designation(s) concerned)	US

## PCT REQUEST

NMPC-1449

Original (for SUBMISSION) - printed on 30.07.2001 03:47:34 PM

<b>V-5</b>	<b>Precautionary Designation Statement</b> In addition to the designations made under items V-1, V-2 and V-3, the applicant also makes under Rule 4.9(b) all designations which would be permitted under the PCT except any designation(s) of the State(s) indicated under item V-6 below. The applicant declares that those additional designations are subject to confirmation and that any designation which is not confirmed before the expiration of 15 months from the priority date is to be regarded as withdrawn by the applicant at the expiration of that time limit.	
<b>V-6</b>	<b>Exclusion(s) from precautionary designations</b>	<b>NONE</b>
<b>VI-1</b>	<b>Priority claim of earlier national application</b>	
VI-1-1	Filing date	<b>03 December 1999 (03.12.1999)</b>
VI-1-2	Number	<b>11-345313</b>
VI-1-3	Country	<b>JP</b>
<b>VI-2</b>	<b>Priority document request</b> The receiving Office is requested to prepare and transmit to the International Bureau a certified copy of the earlier application(s) identified above as item(s):	<b>VI-1</b>
<b>VII-1</b>	<b>International Searching Authority Chosen</b>	<b>Japanese Patent Office (JPO) (ISA/JP)</b>
<b>VIII</b>	<b>Check list</b>	number of sheets      electronic file(s) attached
VIII-1	Request	<b>4</b> -
VIII-2	Description	<b>23</b> -
VIII-3	Claims	<b>6</b> -
VIII-4	Abstract	<b>1</b> -
VIII-5	Drawings	<b>13</b> -
VIII-7	TOTAL	<b>47</b>
	<b>Accompanying items</b>	paper document(s) attached      electronic file(s) attached
VIII-8	Fee calculation sheet	✓      -
VIII-16	PCT-EASY diskette	- <b>diskette</b>
<b>VIII-18</b>	<b>Figure of the drawings which should accompany the abstract</b>	<b>11</b>
<b>VIII-19</b>	<b>Language of filing of the international application</b>	<b>Japanese</b>
<b>IX</b>	<b>Signature of applicant or agent</b>	
IX-1	Name (LAST, First)	
IX-2	Capacity	

## FOR RECEIVING OFFICE USE ONLY

<b>10-1</b>	<b>Date of actual receipt of the purported international application</b>	
-------------	--	--

**PCT REQUEST**

NMPC-1449

Original (for SUBMISSION) - printed on 30.07.2001 03:47:34 PM

10-2	Drawings:	
10-2-1	Received	
10-2-2	Not received	
10-3	Corrected date of actual receipt due to later but timely received papers or drawings completing the purported international application	
10-4	Date of timely receipt of the required corrections under PCT Article 11(2)	
10-5	International Searching Authority	ISA/JP
10-6	Transmittal of search copy delayed until search fee is paid	

**FOR INTERNATIONAL BUREAU USE ONLY**

11-1	Date of receipt of the record copy by the International Bureau	
------	--	--

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用） - 印刷日時 2000年11月28日（28.11.2000）火曜日 16時05分43秒

NMPC-1449

0	受理官庁記入欄	
0-1	国際出願番号.	PCT/JP 00/08383
0-2	国際出願日	29.11.00
0-3	(受付印)	PCT International Application 日 本 国 特 許 庁
0-4	様式-PCT/RO/101 この特許協力条約に基づく国際 出願願書は、	
0-4-1	右記によって作成された。	PCT-EASY Version 2.91 (updated 10.10.2000)
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許 協力条約に従って処理されるこ とを請求する。	
0-6	出願人によって指定された受理 官庁	日本国特許庁 (RO/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記号	NMPC-1449
I	発明の名称	画像生成システム及び情報記憶媒体
II	出願人	
II-1	この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
II-2	右の指定国についての出願人で ある。	すべての指定国 (all designated States)
II-4ja	氏名(姓名)	中川 淳
II-4en	Name (LAST, First)	NAKAGAWA, Jun
II-5ja	あて名:	146-0095 日本国 東京都 大田区 多摩川 2 丁目 8 番 5 号 株式会社ナムコ内 c/o NAMCO LTD. 8-5, Tamagawa 2-chome Ota-ku, Tokyo 146-0095 Japan
II-5en	Address:	
II-6	国籍 (国名)	日本国 JP
II-7	住所 (国名)	日本国 JP
II-8	電話番号	03-3756-2311
II-9	ファクシミリ番号	03-3750-8538



III-1	その他の出願人又は発明者	
III-1-1	この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-1-2	右の指定国についての出願人である。	すべての指定国 (all designated States)
III-1-4ja	氏名(姓名)	高橋 和哉
III-1-4en	Name (LAST, First)	TAKAHASHI, Kazuya
III-1-5ja	あて名:	146-0095 日本国
		東京都 大田区
		多摩川2丁目8番5号
		株式会社ナムコ内
III-1-5en	Address:	c/o NAMCO LTD.
		8-5, Tamagawa 2-chome
		Ota-ku, Tokyo 146-0095
		Japan
III-1-6	国籍(国名)	日本国 JP
III-1-7	住所(国名)	日本国 JP
III-1-8	電話番号	03-3756-2311
III-1-9	ファクシミリ番号	03-3750-8538
III-2	その他の出願人又は発明者	
III-2-1	この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-2-2	右の指定国についての出願人である。	すべての指定国 (all designated States)
III-2-4ja	氏名(姓名)	中村 英貴
III-2-4en	Name (LAST, First)	NAKAMURA, Hideki
III-2-5ja	あて名:	146-0095 日本国
		東京都 大田区
		多摩川2丁目8番5号
		株式会社ナムコ内
III-2-5en	Address:	c/o NAMCO LTD.
		8-5, Tamagawa 2-chome
		Ota-ku, Tokyo 146-0095
		Japan
III-2-6	国籍(国名)	日本国 JP
III-2-7	住所(国名)	日本国 JP
III-2-8	電話番号	03-3756-2311
III-2-9	ファクシミリ番号	03-3750-8538
III-3	その他の出願人又は発明者	
III-3-1	この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-3-2	右の指定国についての出願人である。	すべての指定国 (all designated States)
III-3-4ja	氏名(姓名)	菅野 昌人
III-3-4en	Name (LAST, First)	KANNO, Masato
III-3-5ja	あて名:	146-0095 日本国
		東京都 大田区
		多摩川2丁目8番5号
		株式会社ナムコ内
III-3-5en	Address:	c/o NAMCO LTD.
		8-5, Tamagawa 2-chome
		Ota-ku, Tokyo 146-0095
		Japan
III-3-6	国籍(国名)	日本国 JP
III-3-7	住所(国名)	日本国 JP
III-3-8	電話番号	03-3756-2311
III-3-9	ファクシミリ番号	03-3750-8538

## 特許協力条約に基づく国際出願願書

NMPC-1449

原本（出願用） - 印刷日時 2000年11月28日（28.11.2000）火曜日 16時05分43秒

IV-1	代理人又は共通の代表者、通知のあて名 下記の者は国際機関において右記のごとく出願人のために行動する。	代理人 (agent)
IV-1-1ja IV-1-1en IV-1-2ja	氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	布施 行夫 FUSE, Yukio 167-0051 日本国 東京都 杉並区 荻窪5丁目26番13号 荻窪TMビル2階
IV-1-2en	Address:	2nd Floor, Ogikubo TM Bldg., 26-13, Ogikubo 5-chome Suginami-ku, Tokyo 167-0051 Japan
IV-1-3	電話番号	03-5397-0891
IV-1-4	ファクシミリ番号	03-5397-0893
IV-1-5	電子メール	MXJ00663@nifty.ne.jp
IV-2	その他の代理人	筆頭代理人と同じあて名を有する代理人 (additional agent(s) with same address as first named agent)
IV-2-1ja IV-2-1en	氏名 Name(s)	井上 一; 大淵 美千栄 INOUE, Hajime; OFUCHI, Michie
V	国の指定	
V-1	広域特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	--
V-2	国内特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	US
V-5	指定の確認の宣言 出願人は、上記の指定に加えて、規則4.9(b)の規定に基づき、特許協力条約のもとで認められる他の全ての国の指定を行う。ただし、V-6欄に示した国の指定を除く。出願人は、これらの追加される指定が確認を条件としていること、並びに優先日から15月が経過する前にその確認がなされない指定は、この期間の経過時に、出願人によって取り下げられたものとみなされることを宣言する。	
V-6	指定の確認から除かれる国	なし (NONE)
VI-1	先の国内出願に基づく優先権主張	
VI-1-1	先の出願日	1999年12月03日 (03.12.1999)
VI-1-2	先の出願番号	特願平11-345313
VI-1-3	国名	日本国 JP
VI-2	優先権証明書送付の請求 上記の先の出願のうち、右記の番号のものについては、出願書類の認証謄本を作成し国際事務局へ送付することを、受理官庁に対して請求している。	VI-1
VII-1	特定された国際調査機関(ISA)	日本国特許庁 (ISA/JP)

## 特許協力条約に基づく国際出願願書

NMPC-1449

原本（出願用） - 印刷日時 2000年11月28日（28.11.2000）火曜日 16時05分43秒

VIII	照合欄	用紙の枚数	添付された電子データ
VIII-1	願書	4	-
VIII-2	明細書	23	-
VIII-3	請求の範囲	6	-
VIII-4	要約	1	nmpc1449.txt
VIII-5	図面	13	-
VIII-7	合計	47	
	添付書類	添付	添付された電子データ
VIII-8	手数料計算用紙	✓	-
VIII-9	別個の記名押印された委任状		-
VIII-16	PCT-EASYディスク	-	フレキシブルディスク
VIII-17	その他	納付する手数料に相当する特許印紙を添付した書面	-
VIII-17	その他	国際事務局の口座への振り込みを証明する書面	-
VIII-18	要約書とともに提示する図の番号	11	
VIII-19	国際出願の使用言語名:	日本語 (Japanese)	
IX-1	提出者の記名押印		
IX-1-1	氏名(姓名)	布施 行夫	

## 受理官庁記入欄

10-1	国際出願として提出された書類の実際の受理の日	29.11.00
10-2	図面:	
10-2-1	受理された	
10-2-2	不足図面がある	
10-3	国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であってその後期間内に提出されたものの実際の受理の日(訂正日)	
10-4	特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日	
10-5	出願人により特定された国際調査機関	ISA/JP
10-6	調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査用写しを送付していない	

## 国際事務局記入欄

11-1	記録原本の受理の日	15 DECEMBER 2000	( 15.12.00 )
------	-----------	------------------	--------------

## 明 細 書

## 画像生成システム及び情報記憶媒体

## 5 [技術分野]

本発明は、画像生成システム及び情報記憶媒体に関する。

## [背景技術]

- 10 従来より、仮想的な3次元空間であるオブジェクト空間内の所与の視点から見える画像を生成する画像生成システムが知られており、いわゆる仮想現実を体験できるものとして人気が高い。レーシングゲームを楽しむことができる画像生成システムを例にとれば、プレーヤは、レーシングカー（オブジェクト）を操作してオブジェクト空間内で走行させ、他のプレーヤやコンピュータが操作するレーシングカーと競争することで3次元ゲームを楽しむ。
- 15 このような画像生成システムでは、プレーヤの仮想現実感の向上のために、よりリアルな画像を生成することが重要な技術的課題になっている。

- 例えば光源光線に対するオブジェクト表面の光の反射によりオブジェクト表面がどのような明るさをもつか計算して、その明るさに応じた色を設定する光源処理等が行われる。これによりオブジェクトが陰影付けされリアルかつ立体的な画像が生成されることになる。しかし光源処理は処理負担が重
- 20 いため画像生成時の処理負担が大幅に増大する。

- 一方このような画像生成システムでは、刻々と変化する移動体の位置に応じて仮想3次元空間内の視界画像をリアルタイムに画像生成しなければならないため画像生成の処理時間の短縮をはかるための様々な工夫がなされている。
- 25

例えば画面の背景に配置されている立ち木等の画像を多数のポリゴンからなる立体的なオブジェクトとしてではなく、1枚の板ポリゴンからなる簡易オブジェクトに立ち木のテクスチャをマッピングして生成することが行

われている。このようにすると処理するポリゴン枚数が減り、処理時間を大幅に短縮することが出来る。

ところがかかる簡易オブジェクトは処理時間の削減を目的としていたため、処理負担の増大につながる光源処理を施さないまま画像生成されていた。

5 このため簡易オブジェクトで構成された立ち木等は、光源との位置関係にかかわらずいつも同じトーンの明るさで表示されていた。本来なら光源光線  
10 の方向とオブジェクトを構成するポリゴン面の角度により光の反射具合が異なるためオブジェクト表面の明るさの度合いも異なってくるはずであるが、簡易オブジェクトに関しては光源光線を受ける角度が異なってもいつも同じに明るさで表示されるためリアリティに欠けた不自然な画像となっていた。

#### [発明の開示]

15 本発明は、以上のような課題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、光源光線の当たり具合に応じて明るさの度合いが変化する簡易オブジェクトの画像を少ない処理負担で生成可能な画像生成システム及び情報記憶媒体を提供することにある。

(1) 本発明は、画像を生成するための画像生成システムであって、簡易オブジェクト表面への光源光線のあたり具合に応じて、簡易オブジェクト表面  
20 の明るさ及び色の少なくとも一方を変化させるために必要な簡易光源処理を行う手段と、前記簡易光源処理演算の演算結果に基づき簡易オブジェクトの画像生成を行う手段とを含むことを特徴とする。

そして本発明に係るプログラムはコンピュータにより使用可能な情報記憶媒体または搬送波に具現化されたプログラムであって、前記手段を実現  
25 (実行)するための情報(プログラム)を含むことを特徴とする。

簡易オブジェクトとは画像生成における処理負担を軽減するために簡易に構成されたオブジェクトであり、簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面は1枚でも良いし複数枚でもよい。簡易オブジェクトは例えば1枚のポ

リゴンや複数枚のポリゴンを平行に配置して構成したオブジェクトなどである。

一般に光源処理とは光源光線に対して簡易オブジェクトの表面がどのような明るさをもつかを演算し、その明るさに応じた色を表面上に置くために必要な処理である。

本発明によれば簡易オブジェクト表面の明るさ及び色の少なくとも一方を変化させるために必要な簡易光源処理を行うので、光源光線の当たり具合の変化に応じて、簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面の明るさの度合いを変化させることが出来る。従って簡易オブジェクトと光源との向きや位置関係が変化しても、見るものに不自然さを感じさせないリアリティに富んだ画像を生成することが出来る。

(2) また本発明は画像を生成するための画像生成システムであって、光源からの光線ベクトルの入射角に基づき、簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面の明るさ及び色の少なくとも一方に関する情報を演算する手段と、前記簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面の明るさ及び色の少なくとも一方に関する情報に基づき、簡易オブジェクトの画像生成を行う手段とを含むことを特徴とする。

そして本発明に係るプログラムはコンピュータにより使用可能な情報記憶媒体または搬送波に具現化されたプログラムであって、前記手段を実現(実行)するための情報(プログラム)を含むことを特徴とする。

簡易オブジェクトとは画像生成における処理負担を軽減するために簡易に構成されたオブジェクトであり、簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面は1枚でも良いし複数枚でもよい。簡易オブジェクトは例えば1枚のポリゴンや複数枚のポリゴンを平行に配置して構成したオブジェクトなどである。

本発明によれば光源からの光線ベクトルの入射角に基づき、簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面の明るさの度合いを変化させることが出来る。従って簡易オブジェクトと光源との向きや位置関係が変化しても、見る

ものに不自然さを感じさせないリアリティに富んだ画像を生成することが出来る。

(3) また本発明に係る画像生成システム、情報記憶媒体または搬送波に具現化されたプログラムは、仮想カメラの視線ベクトルと光源からの光線ベクトルの角度差に基づいて、簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面の明るさ及び色の少なくとも一方に関する情報を演算することを特徴とする。

ここにおいて仮想カメラの視線ベクトルとは仮想カメラの視線方向または注視点方向と平行なベクトルである。

一般に光源光線の当たり具合に応じて明るさを設定する場合の光源処理においては、光源の光線方向とプリミティブ面の法線方向の角度差が問題となる。

ところが個々のプリミティブ面についてその法線方向を演算していたのでは処理負担の増大を招く。

また簡易オブジェクトの場合には簡易化したことによる見かけ上の不具合を防ぐためにその向きを仮想カメラの向きに応じて変化させる場合が多い。このため通常の光源処理のように一旦視点座標系に変換してからプリミティブ面の法線方向を演算していたのでは処理負担の増大を招いてしまう。

しかし本発明によれば、簡易オブジェクトを構成する個々のプリミティブ面の向きの代わりに仮想カメラの視線ベクトルをもちいて簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面の明るさ及び色の少なくとも一方に関する情報を演算する。このため個々のプリミティブ面毎に法線ベクトルを演算する必要がなく、視点座標系に変換する必要もないため、処理負担を大幅に軽減することが出来る。

(4) また本発明に係る画像生成システム、情報記憶媒体または搬送波に具現化されたプログラムは、仮想カメラの視線ベクトルの2軸成分と光源の光線ベクトルの2軸成分に基づき前記角度差を演算することを特徴とする。

仮想カメラの視線ベクトルの2軸成分と光源の光線ベクトルの2軸成分に基づき前記角度差を演算するとは、例えばそれぞれのX Z成分にもとづい

て演算するような場合である。すなわち、視線ベクトル及び光線ベクトルを2軸平面（例えばXZ平面）に投影して、当該2軸平面上における角度差を求めるような場合である。

5 例えば水平方向の空間の広がりのみを考慮して光源処理を行えばよい場合には2軸成分にのみ基づいて角度差を演算するほうが処理負担を軽減することが出来る。

（5）また本発明に係る画像生成システム、情報記憶媒体または搬送波に具現化されたプログラムは、前記簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面の法線ベクトルと仮想カメラの視線ベクトルが平行になるよう簡易オブジェクトを回転させる手段を含むことを特徴とする。  
10

前記簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面の向きが仮想カメラの視線方向に平行に設定されていれば、前記角度差が通常の光源処理で問題となる角度差と一致するため、簡易オブジェクトの表面の明るさの設定について通常の光源処理において得られるのと同様の効果を簡単な処理で実現することが可能となる。  
15

（6）また本発明に係る画像生成システム、情報記憶媒体または搬送波に具現化されたプログラムは、前記光源は平行光源であることを特徴とする。

例えば光源からでる光線ベクトルが放射上に広がっている場合には、各プリミティブ面の位置に応じて光源光線の向きを演算する処理が必要となる。  
20 しかし本発明のように平行光線であれば、前記簡易オブジェクトを構成するいずれのプリミティブ面についても光源光線の向きが同じとなるため、各プリミティブ面の位置に応じて光源光線の向きを演算する処理が不要となり処理負担の軽減を図ることが出来る。

（7）また本発明に係る画像生成システム、情報記憶媒体または搬送波に具現化されたプログラムは、簡易オブジェクトを構成する1のプリミティブ面について求めた明るさ及び色の少なくとも一方に関する情報を用いて簡易オブジェクトを構成する他のプリミティブ面の画像生成処理を行うことを特徴とする。  
25



例えばすべての簡易オブジェクトについて同一の明るさまたは色に関する情報を持ちいて画像生成処理を行っても良いし、簡易オブジェクトをグループ分けし、グループ単位で同一の明るさまたは色に関する情報を用いるようにしてもよい。

- 5       本発明によれば1の簡易オブジェクトについて求めた明るさまたは色に関する情報を他の簡易オブジェクトの画像生成処理にも使用できるので、演算量を削減することが出来る。

10       (8) また本発明に係る画像生成システム、情報記憶媒体または搬送波に具現化されたプログラムは、前記簡易オブジェクトまたは簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面に対して第一の色情報及び第二の色情報を設定し、前記第一の色情報及び第二の色情報及び簡易オブジェクトを構成する1のプリミティブ面について求めた明るさ及び色の少なくとも一方に関する情報に基づき補完演算を行い、前記簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面の色に関する情報を演算することを特徴とする。

- 15       ここにおいてプリミティブ面の色に関する情報とは例えばプリミティブ面のRGB値でもよい。また補完演算とは例えば前記明るさに関する情報より導かれるブレンド係数等を用いて第一の色情報と第二の色情報のブレンド処理等を行う場合を含む。

20       また前記第一の色情報及び第二の色情報及び簡易オブジェクト単位で設定しても良いし、簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面単位で構成しても良い。

一般に光源処理を行う場合にはオブジェクトまたはプリミティブ面単位に色情報を1つ設定して、光源光線による明るさの度合いに応じてその1つの色の発色の度合いを調整して画像生成処理を行う。

- 25       これに対し、本発明では前記簡易オブジェクトまたは簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面に対して第一の色情報及び第二の色情報を設定し、前記第一の色情報及び第二の色情報及び簡易オブジェクトを構成する1のプリミティブ面について求めた明るさ及び色の少なくとも一方に関する情

報に基づき前記簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面の色情報を演算する。

このため本発明によれば前記第一の色と第二の色により上限及び下限を設定しその範囲内において最適な明るさの色を簡易オブジェクト表面にお  
5 くことが出来る。

また前記第一の色情報を最も暗い状態または光が当たっていない状態の色情報とし、第二の色情報を前記簡易オブジェクトまたは簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面の最も明るい状態または最も光が当たっている状態の色情報とすることが好ましい。このようにすることにより、簡易オブ  
10 ジェクトの表面の色が光源光線のあたり具合に応じて最も暗い色と最も明るい色の範囲で変化する様子を表現することが出来る。

(9) また本発明は画像を生成するための画像生成システムであって、前記簡易オブジェクトまたは簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面に対して第一の色情報及び第二の色情報を設定し、簡易オブジェクトを構成する  
15 プリミティブ面への光源光線のあたり具合に応じて前記第一の色情報及び第二の色情報を用いた補完演算を行い、前記簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面の色情報を演算する手段と、前記簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面の色情報に基づき簡易オブジェクトの画像生成を行う手段とを含むことを特徴とする。

そして本発明に係るプログラムはコンピュータにより使用可能な情報記憶媒体または搬送波に具現化されたプログラムであって、前記手段を実現  
20 (実行)するための情報(プログラム)を含むことを特徴とする。

ここにおいてプリミティブ面の色に関する情報とは例えばプリミティブ面のRGB値でもよい。また補完演算とは例えば簡易オブジェクトを構成する  
25 プリミティブ面への光源光線のあたり具合に応じて設定された所与のブレンド係数等を用いて第一の色情報と第二の色情報のブレンディング処理等を行う場合を含む。

また前記第一の色情報及び第二の色情報及び簡易オブジェクト単位で設

定しても良いし、簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面単位で構成しても良い。

一般に光源処理を行う場合にはオブジェクトまたはプリミティブ面単位に色情報を1つ設定して、光源光線による明るさの度合いに応じてその1つの色の発色の度合いを調整して画像生成処理を行う。

これに対し、本発明では前記簡易オブジェクトまたは簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面に対して第一の色情報及び第二の色情報を設定し、前記第一の色情報及び第二の色情報簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面への光源光線のあたり具合に基づき前記簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面の色情報を演算する。

このため本発明によれば前記第一の色と第二の色により上限及び下限を設定しその範囲内において最適な明るさの色を簡易オブジェクト表面におくことができる。

また前記第一の色情報を最も暗い状態または光が当たっていない状態の色情報とし、第二の色情報を前記簡易オブジェクトまたは簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面の最も明るい状態または最も光が当たっている状態の色情報とすることが好ましい。このようにすることにより、簡易オブジェクトの表面の色が光源光線のあたり具合に応じて最も暗い色と最も明るい色の範囲で変化する様子を表現することが出来る。

#### [図面の簡単な説明]

図1は、本実施形態の画像生成システムのブロック図の例である。

図2は、物体表面の明るさと光源光線との関係について説明するための図である。

図3は、本実施の形態で用いられている立ち木の簡易オブジェクトの構成例について説明するための図である。

図4は、本実施の形態の簡易オブジェクトが表示されたゲーム画像の一例である。

図 5 は、本実施の形態の簡易オブジェクトが表示されたゲーム画像の一例である。

図 6 A、図 6 B は、それぞれ図 4 及び図 5 の場合の板ポリゴン（1 枚ポリゴン）と光源光線の関係を説明するための図である。

5 図 7 は、本実施の形態の簡易オブジェクトである板ポリゴン（一枚ポリゴン）と仮想カメラの視線ベクトルの関係について説明するための図である。

図 8 は、仮想カメラの視線ベクトルと光源からの光線ベクトルの角度差  $\theta$  を表した図である。

10 図 9 は、本実施の形態において、簡易オブジェクトを構成するポリゴンに光源光線のあたり具合を反映した色を設定する手法について説明するための図である。

図 10 A、図 10 B は、簡易オブジェクトにテクスチャをマッピングする際の発色例について説明するための図である。

15 図 11 は、本実施の形態の簡易光源処理の動作例について説明するためのフローチャート図である。

図 12 は、本実施形態を実現できるハードウェアの構成の一例を示す図である。

図 13 A、図 13 B、図 13 C は、本実施形態が適用される種々の形態のシステムの例を示す図である。

20

[発明を実施するための最良の形態]

以下、本発明の好適な実施形態について図面を用いて説明する。なお以下では、本発明を、レーシングゲームに適用した場合を例にとり説明するが、本発明はこれに限定されず、種々のゲームに適用できる。

25

## 1. 構成

図 1 に、本実施形態のブロック図の一例を示す。なお同図において本実施形態は、少なくとも処理部 100 を含めばよく（或いは処理部 100 と記憶部 170、或いは処理部 100 と記憶部 170 と情報記憶媒体 180 を含め

ばよく)、それ以外のブロック(例えば操作部160、表示部190、音出力部192、携帯型情報記憶装置194、通信部196)については、任意の構成要素とすることができる。

5       ここで処理部100は、システム全体の制御、システム内の各ブロックへの命令の指示、ゲーム処理、画像処理、音処理などの各種の処理を行うものであり、その機能は、各種プロセッサ(CPU、DSP等)、或いはASIC(ゲートアレイ等)などのハードウェアや、所与のプログラム(ゲームプログラム)により実現できる。

10       操作部160は、プレーヤが操作データを入力するためのものであり、その機能は、レバー、ボタン、筐体などのハードウェアにより実現できる。

      記憶部170は、処理部100や通信部196などのワーク領域となるもので、その機能はRAMなどのハードウェアにより実現できる。

15       情報記憶媒体(コンピュータにより使用可能な記憶媒体)180は、プログラムやデータなどの情報を格納するものであり、その機能は、光ディスク(CD、DVD)、光磁気ディスク(MO)、磁気ディスク、ハードディスク、磁気テープ、或いはメモリ(ROM)などのハードウェアにより実現できる。処理部100は、この情報記憶媒体180に格納される情報に基づいて本発明(本実施形態)の種々の処理を行う。即ち情報記憶媒体180には、本発明(本実施形態)の手段(特に処理部100に含まれるブロック)を実行するための情報(プログラム或いはプログラム及びデータ)が格納される。

20       なお、情報記憶媒体180に格納される情報の一部又は全部は、システムへの電源投入時等に記憶部170に転送されることになる。また情報記憶媒体180に記憶される情報は、本発明の処理を行うためのプログラムコード、画像データ、音データ、表示物の形状データ、テーブルデータ、リストデータ、本発明の処理を指示するための情報、その指示に従って処理を行うための情報等の少なくとも1つを含むものである。

25       表示部190は、本実施形態により生成された画像を出力するものであり、その機能は、CRT、LCD、或いはHMD(ヘッドマウントディスプレイ)

などのハードウェアにより実現できる。

音出力部 192 は、本実施形態により生成された音を出力するものであり、その機能は、スピーカなどのハードウェアにより実現できる。

5 携帯型情報記憶装置 194 は、プレーヤの個人データやセーブデータなどが記憶されるものであり、この携帯型情報記憶装置 194 としては、メモリカードや携帯型ゲーム装置などを考えることができる。

10 通信部 196 は、外部（例えばホスト装置や他の画像生成システム）との間で通信を行うための各種の制御を行うものであり、その機能は、各種プロセッサ、或いは通信用 ASIC などのハードウェアや、プログラムなどにより実現できる。

15 なお本発明（本実施形態）の手段を実行するためのプログラム或いはデータは、ホスト装置（サーバー）が有する情報記憶媒体からネットワーク及び通信部 196 を介して情報記憶媒体 180 に配信するようにしてもよい。このようなホスト装置（サーバー）の情報記憶媒体の使用も本発明の範囲内に含まれる。

処理部 100 は、ゲーム処理部 110、画像生成部 140、音生成部 150 を含む。

20 ここでゲーム処理部 110 は、コイン（代価）の受け付け処理、各種モードの設定処理、ゲームの進行処理、選択画面の設定処理、オブジェクトの位置や回転角度（X、Y 又は Z 軸回り回転角度）を求める処理、オブジェクトを動作させる処理（モーション処理）、視点位置や視線角度（視線方向）を求める処理、マップオブジェクトなどのオブジェクトをオブジェクト空間へ配置する処理、ヒットチェック処理、ゲーム結果（成果、成績）を演算する処理、複数のプレーヤが共通のゲーム空間でプレイするための処理、或いは  
25 ゲームオーバー処理などの種々のゲーム処理を、操作部 160 からの操作データや、携帯型情報記憶装置 194 からの個人データ、保存データや、ゲームプログラムなどに基づいて行う。

画像生成部 140 は、ゲーム処理部 110 からの指示等にしたがって、各

種の画像処理を行うものである。また、音生成部 1 5 0 は、ゲーム処理部 1 1 0 からの指示等にしたがって、各種の音処理を行うものである。

なお画像生成部 1 4 0、音生成部 1 5 0 の機能は、その全てをハードウェアにより実現してもよいし、その全てをプログラムにより実現してもよい。

5 或いは、ハードウェアとプログラムの両方により実現してもよい。

ゲーム処理部 1 1 0 は、移動・動作演算部 1 1 2、簡易光源処理演算部 1 1 4 を含む。

10 移動・動作演算部 1 1 2 は、車などのオブジェクトの移動情報（位置データ、回転角度データ）や動作情報（オブジェクトの各パーツの位置データ、回転角度データ）を演算するものであり、例えば、操作部 1 6 0 によりプレイヤーが入力した操作データやゲームプログラムなどに基づいて、オブジェクトを移動させたり動作させたりする処理を行う。

15 より具体的には、移動・動作演算部 1 1 4 は、オブジェクトの位置や回転角度を例えば 1 フレーム（1 / 60 秒）毎に求める処理を行う。例えば（k - 1）フレームでのオブジェクトの位置を  $P_{Mk-1}$ 、速度を  $V_{Mk-1}$ 、加速度を  $A_{Mk-1}$ 、1 フレームの時間を  $\Delta t$  とする。すると k フレームでのオブジェクトの位置  $P_{Mk}$ 、速度  $V_{Mk}$  は例えば下式（1）、（2）のように求められる。

$$P_{Mk} = P_{Mk-1} + V_{Mk-1} \times \Delta t \quad (1)$$

20  $V_{Mk} = V_{Mk-1} + A_{Mk-1} \times \Delta t \quad (2)$

簡易光源処理演算部 1 1 4 は、簡易オブジェクト表面への光源光線のあたり具合に応じて、簡易オブジェクト表面の明るさ及び色の少なくとも一方を変化させるために必要な簡易光源処理を行う。光源からの光線ベクトルの入射角に基づき、簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面の明るさ及び色の少なくとも一方に関する情報を演算するよう構成してもよい。

25

また仮想カメラの視線ベクトルと光源からの光線ベクトルの角度差に基づいて、簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面の明るさ及び色の少なくとも一方に関する情報を演算するよう構成してもよい。ここにおいて、

仮想カメラの視線ベクトルの2軸成分と光源の光線ベクトルの2軸成分に基づき前記角度差を演算するよう構成してもよい。

また前記簡易オブジェクトまたは簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面に対して第一の色情報及び第二の色情報を設定し、前記第一の色情報及び第二の色情報及び簡易オブジェクトを構成する1のプリミティブ面について求めた明るさ及び色の少なくとも一方に関する情報に基づき補完演算を行い、前記簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面の色に関する情報を演算するよう構成してもよい。

10 画像生成部140は、ジオメトリ処理部（3次元座標演算部）142、描画部（レンダリング部）146を含む。

ここで、ジオメトリ処理部142は、座標変換、クリッピング処理、透視変換、或いは光源計算などの種々のジオメトリ処理（3次元座標演算）を行う。

15 描画部146は、ジオメトリ処理後（透視変換後）のオブジェクトデータと、テクスチャバッファに記憶されるテクスチャとに基づいて、オブジェクト描画する処理を行う。描画部146は、簡易光源処理演算部114の演算結果に基づき簡易オブジェクトの画像生成を行う。

20 なお、本実施形態の画像生成システムは、1人のプレーヤのみがプレイできるシングルプレーヤモード専用のシステムにしてもよいし、このようなシングルプレーヤモードのみならず、複数のプレーヤがプレイできるマルチプレーヤモードも備えるシステムにしてもよい。

25 また複数のプレーヤがプレイする場合に、これらの複数のプレーヤに提供するゲーム画像やゲーム音を、1つの端末を用いて生成してもよいし、ネットワーク（伝送ライン、通信回線）などで接続された複数の端末を用いて生成してもよい。

## 2. 本実施形態の特徴

まず物体表面の明るさと光源光線との関係について図2を用いて説明する。



2 0 0 は物体表面であり、2 1 0 は光源からの光線ベクトルであり、2 2 0 は物体の法線ベクトルである。光源が物体表面の法線方向にあるときには物体表面に入射する単位面積あたりの光のエネルギーが最大になると考えると、入射地点から乱反射する光のエネルギーも最大になる。従って物体表面の明るさはその物体から垂直に出る法線ベクトルと物体表面に入る光線の光線ベクトルとの間に生じる角度 $\beta$ に依存すると考えられる。すなわち角度 $\beta$ の値が180度に近ければ近いほど物体表面の明るさは大きくなる。

このような関係に基づき光源光線に対してオブジェクトの表面がどのような明るさをもつかを演算し、その明るさに応じた色を表面上に置くために必要な処理が光源処理である。

従って各ポリゴン面の法線ベクトルを演算し、各ポリゴン面毎に法線ベクトルと光源光線との間に生じる角度 $\beta$ に基づいてポリゴン毎に最適な色を演算しなければならないため、通常の手法で光源処理を行っていたのではかなりの演算負荷がかかってしまう。

しかし本実施の形態では以下に説明するように簡易な光源処理を行うことにより少ない演算負荷で光源処理をおこなったのと同様の効果を奏している。

まず本実施の形態で用いられている簡易オブジェクトの構成例について説明する。図3は本実施の形態で用いられている立ち木の簡易オブジェクトの構成例について説明するための図である。本実施の形態ではポリゴン数の削減により画像生成時の処理負担の軽減を図るため、立ち木を立体的なオブジェクトとして構成せずに、板ポリゴン（1枚ポリゴン）310に立ち木のテクスチャ320をマッピングして立ち木の画像を生成している（330参照）。

図4及び図5は本実施の形態の簡易オブジェクトが表示されたゲーム画像の一例である。また、図6A、図6Bはそれぞれ図4及び図5の場合の板ポリゴン（1枚ポリゴン）と光源光線の関係を説明するための図である。

図6A、図6Bの340は板ポリゴン（1枚ポリゴン）を側面から見た様

子（実際には厚みはない）であり、350は板ポリゴン（1枚ポリゴン）の法線ベクトルであり、360は光源光線である。なお法線ベクトルが出ている側が表面であり、立ち木のテクスチャがマッピングされている。

図6Aは板ポリゴン（1枚ポリゴン）340の表面に垂直に光源光線360が当たっている様子をあらわしており、立ち木に当たる光が最高の場合である。この場合には図4に示すように最も明るい色合い立ち木の画像が生成される。

また図6Bは板ポリゴン（1枚ポリゴン）340の裏面に垂直に光源光線360が当たっている様子をあらわしており、立ち木に当たる光が最低の場合である。この場合には図5に示すように最も暗い色合い立ち木の画像が生成される。

なお、立ち木に当たる光が最高値と最低値の間にある場合は、最も明るい場合の色と最も暗い場合の色を用いて補完演算を行い中くらいの明るさの色合い立ち木の画像が生成されることになる。

このように本実施の形態では、光源光線のあたり具合に応じて簡易オブジェクトの明るさを変化させて通常の光源処理を施したのと同様の効果を得ているが、その手法は通常の光源処理とは異なっている。

すなわち本実施の形態では、通常の光源処理のようにオブジェクトを構成するポリゴン面の法線ベクトルを演算せずに、仮想カメラの視線ベクトルと光源からの光線ベクトルの角度差に基づいて、簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面の明るさ及び色の少なくとも一方に関する情報を演算する。

図7は本実施の形態の簡易オブジェクトである板ポリゴン（一枚ポリゴン）と仮想カメラの視線ベクトルの関係について説明するための図である。

同図は仮想カメラ410の視線ベクトル420（仮想カメラの視線方向）及び簡易オブジェクトである板ポリゴン（一枚ポリゴン）P1～P5をXZ平面に投影した図であらわされている。HV1～HV5は各板ポリゴン（一枚ポリゴン）P1～P5の法線ベクトルであり、すべて視線方向と平行となっている。これは板ポリゴン（一枚ポリゴン）P1～P5の向きが常に視線

方向と平行になるように、板ポリゴン（一枚ポリゴン） $P_1 \sim P_5$ の向きを設定しているためである。

5 板ポリゴン等の簡易オブジェクトを用いる場合には、視線方向が変化した場合に板ポリゴン（一枚ポリゴン） $P_1 \sim P_5$ の裏面が見えてしまう等の不具合を防止するために、簡易オブジェクトの向きを調節する処理が必要となる。本実施の形態では板ポリゴンの向きを視線方向と平行にしているため、視線方向がきまればすべての板ポリゴンの向きが決定され、板ポリゴンの向きを演算する処理を大幅に削減することが出来る。

10 また板ポリゴンの法線ベクトルは視線ベクトルと平行（向きが逆）となるため、法線ベクトルの代わりに視線ベクトルを用いて簡易な光源処理を行うことが出来る。

図8は仮想カメラの視線ベクトル420と光源からの光線ベクトル430の角度差 $\theta$ を表した図である。

15 図2で説明したように物体表面の明るさはその物体の法線ベクトルと物体表面に入る光線の光線ベクトルとの間に生じる角度 $\beta$ に依存すると考えられる。しかし本実施の形態では板ポリゴンの法線ベクトルは視線ベクトルと平行（向きは逆）であるため、図8に示すように仮想カメラの視線ベクトル420と光源からの光線ベクトル430の角度差 $\theta$ に基づいて、簡易オブジェクトを構成するポリゴン面の明るさを表す係数 $\alpha$ を求める。例えば $\alpha =$   
20  $\theta / \pi$ で求めることが出来る。

図9は本実施の形態において、簡易オブジェクトを構成するポリゴンに光源光線のあたり具合を反映した色を設定する手法について説明するための図である。

25 本実施の形態では前記簡易オブジェクトを構成する前記板ポリゴン（1枚ポリゴン）に対して第一の色情報 $Cp1(Rp1, Gp1, Bp1)$ 510及び第二の色情報 $Cp2(Rp2, Gp2, Bp2)$ を設定しておく。ここにおいて第一の色情報 $Cp1(Rp1, Gp1, Bp1)$ 510は光源光線の影響が最も弱い時の色とし、前記第二の色情報 $Cp2(Rp2, Gp2, Bp2)$ を光源光線の影響がもっと

も強い時の色とすることが好ましい。

そして角度差  $\theta$  に基づいて求められたポリゴン面の明るさを表す係数  $\alpha$  を用いて第一の色情報  $Cp1 (Rp1, Gp1, Bp1)$  5 1 0 及び第二の色情報  $Cp2 (Rp2, Gp2, Bp2)$  のブレンディング処理 (以下の式 (1) ~ (4) 参照) を行い、ポリゴンの色情報  $Cp (Rp, Gp, Bp)$  を演算する。

$$Cp = Cp1 \cdot \alpha + Cp2 (1 - \alpha) \quad \dots (1)$$

$$Rp = Rp1 \cdot \alpha + Rp2 (1 - \alpha) \quad \dots (2)$$

$$Gp = Gp1 \cdot \alpha + Gp2 (1 - \alpha) \quad \dots (3)$$

$$Bp = Bp1 \cdot \alpha + Bp2 (1 - \alpha) \quad \dots (4)$$

10  $\theta = 0 (\alpha = 0)$  のときが最も明るい場合となり  $\theta = \pi (\alpha = 1)$  のときが最も暗い場合となる。このようにすることにより、光源光線の影響が最も弱い時の色と最も強い時の色の範囲で前記角度差  $\theta$  に応じて最適なポリゴンの色情報  $Cp (Rp, Gp, Bp)$  を演算することが出来る。

図 1 0 A、図 1 0 B は、簡易オブジェクトにテクスチャをマッピングする際の発色例について説明するための図である。

図 1 0 A のテクスチャバッファ 6 1 0 には、板ポリゴン (1 枚ポリゴン) にマッピングするための立ち木のテクスチャの情報が格納されている。ここで 6 2 0 に示すようにある画素  $Puv$  のテクスチャ色を  $Ct (Rt, Gt, Bt)$  とする。

20 図 1 0 B は、図 1 0 A の立ち木のテクスチャがマッピングされた板ポリゴン (1 枚ポリゴン) がフレームバッファ 6 3 0 に書き込まれている様子をあらわした図である。このフレームバッファ 6 3 0 の各画素におかれた色が、画面に表示される色となる。ここで 6 4 0 はある画素  $Puv$  のテクスチャ色がマッピングされた画素の画面に表示される色が  $Cd (Rd, Gd, Bd)$  であることを表している。

25 この  $Cd (Rd, Gd, Bd)$  は、ある画素  $Puv$  のテクスチャ色を  $Ct (Rt, Gt, Bt)$  及び図 9 で求めた最適なポリゴンの色情報  $Cp (Rp, Gp, Bp)$  を用いて以下の式 (5) のように演算する。

$$Cd(Rd, Gd, Bd)$$

$$= Ct(Rt, Gt, Bt) \times Cp(Rp, Gp, Bp) \dots (5)$$

このようにすることにより、テクスチャマッピングを行う際にも受けた光源光線のあたり具合に応じて発色をかえて表示することが出来る。

5 図11は本実施の形態の簡易光源処理の動作例について説明するためのフローチャート図である。

ステップS10～S40は所与のポリゴンについての処理例を示している。

10 まず図8で説明したように、視線ベクトルの向きと光源の光線ベクトルの向きの差分 $\theta$ を求める(ステップS10)。

次に $\theta$ からポリゴンの明るさ係数 $\alpha$ を求める(ステップS20)。

そして図9で説明したようなポリゴンの第一の色情報と第二の色情報を係数 $\alpha$ を用いて補完してポリゴンの色を求める(ステップS30)。

15 そして求まった色に基づきテクスチャマッピングを行いポリゴンを描画する(ステップS40)。なお、テクスチャマッピングを行う場合には、求まった色を用いて図10A、図10Bで説明したようにして発色値を求めて描画するとよい。

### 3. ハードウェア構成

20 次に、本実施形態を実現できるハードウェアの構成の一例について図12を用いて説明する。

メインプロセッサ900は、CD982(情報記憶媒体)に格納されたプログラム、通信インターフェース990を介して転送されたプログラム、或いはROM950(情報記憶媒体の1つ)に格納されたプログラムなどに基づき動作し、ゲーム処理、画像処理、音処理などの種々の処理を実行する。

25 コプロセッサ902は、メインプロセッサ900の処理を補助するものであり、高速並列演算が可能な積和算器や除算器を有し、マトリクス演算(ベクトル演算)を高速に実行する。例えば、オブジェクトを移動させたり動作(モーション)させるための物理シミュレーションに、マトリクス演算など

の処理が必要な場合には、メインプロセッサ 9 0 0 上で動作するプログラムが、その処理をコプロセッサ 9 0 2 に指示（依頼）する。

5 ジオメトリプロセッサ 9 0 4 は、座標変換、透視変換、光源計算、曲面生成などのジオメトリ処理を行うものであり、高速並列演算が可能な積和算器や除算器を有し、マトリクス演算（ベクトル演算）を高速に実行する。例えば、座標変換、透視変換、光源計算などの処理を行う場合には、メインプロセッサ 9 0 0 で動作するプログラムが、その処理をジオメトリプロセッサ 9 0 4 に指示する。

10 データ伸張プロセッサ 9 0 6 は、圧縮された画像データや音データを伸張するデコード処理を行ったり、メインプロセッサ 9 0 0 のデコード処理をアクセレートする処理を行う。これにより、オープニング画面、インターミッション画面、エンディング画面、或いはゲーム画面などにおいて、M P E G 方式等で圧縮された動画像を表示できるようになる。なお、デコード処理の対象となる画像データや音データは、R O M 9 5 0、C D 9 8 2 に格納されたり、或いは通信インターフェース 9 9 0 を介して外部から転送される。

15 描画プロセッサ 9 1 0 は、ポリゴンや曲面などのプリミティブ面で構成されるオブジェクトの描画（レンダリング）処理を高速に実行するものである。オブジェクトの描画の際には、メインプロセッサ 9 0 0 は、D M A コントローラ 9 7 0 の機能を利用して、オブジェクトデータを描画プロセッサ 9 1 0 に渡すと共に、必要であればテクスチャ記憶部 9 2 4 にテクスチャを転送する。すると、描画プロセッサ 9 1 0 は、これらのオブジェクトデータやテクスチャに基づいて、Z バッファなどを利用した陰面消去を行いながら、オブジェクトをフレームバッファ 9 2 2 に高速に描画する。また、描画プロセッサ 9 1 0 は、 $\alpha$  ブレンディング（半透明処理）、ミップマッピング、フォグ処理、20 トライリニア・フィルタリング、アンチエイリアシング、シェーディング処理なども行うことができる。そして、1 フレーム分の画像がフレームバッファ 9 2 2 に書き込まれると、その画像はディスプレイ 9 1 2 に表示される。

サウンドプロセッサ 930 は、多チャンネルの A D P C M 音源などを内蔵し、B G M、効果音、音声などの高品位のゲーム音を生成する。生成されたゲーム音は、スピーカ 932 から出力される。

5 ゲームコントローラ 942 からの操作データや、メモ리카ード 944 からのセーブデータ、個人データは、シリアルインターフェース 940 を介してデータ転送される。

R O M 950 にはシステムプログラムなどが格納される。なお、業務用ゲームシステムの場合には、R O M 950 が情報記憶媒体として機能し、R O M 950 に各種プログラムが格納されることになる。なお、R O M 950 の  
10 代わりにハードディスクを利用するようにしてもよい。

R A M 960 は、各種プロセッサの作業領域として用いられる。

D M A コントローラ 970 は、プロセッサ、メモリ（R A M、V R A M、R O M 等）間での D M A 転送を制御するものである。

C D ドライブ 980 は、プログラム、画像データ、或いは音データなどが  
15 格納される C D 982（情報記憶媒体）を駆動し、これらのプログラム、データへのアクセスを可能にする。

通信インターフェース 990 は、ネットワークを介して外部との間でデータ転送を行うためのインターフェースである。この場合に、通信インターフェース 990 に接続されるネットワークとしては、通信回線（アナログ電話  
20 回線、I S D N）、高速シリアルインターフェースのバスなどを考えることができる。そして、通信回線を利用することでインターネットを介したデータ転送が可能になる。また、高速シリアルインターフェースのバスを利用することで、他の画像生成システム、他のゲームシステム、或いは情報処理機器（パーソナルコンピュータ、プリンタ、マウス、キーボード）などとの間  
25 でのデータ転送が可能になる。

なお、本発明の各手段は、その全てを、ハードウェアのみにより実行してもよいし、情報記憶媒体に格納されるプログラムや通信インターフェースを介して配信されるプログラムのみにより実行してもよい。或いは、ハードウ

ェアとプログラムの両方により実行してもよい。

そして、本発明の各手段をハードウェアとプログラムの両方により実行する場合には、情報記憶媒体には、本発明の各手段をハードウェアを利用して実行するためのプログラム（プログラム及びデータ）が格納されることになる。より具体的には、上記プログラムが、ハードウェアである各プロセッサ 902、904、906、910、930等に処理を指示すると共に、必要であればデータを渡す。そして、各プロセッサ902、904、906、910、930等は、その指示と渡されたデータとに基づいて、本発明の各手段を実行することになる。

図13Aに、本実施形態を業務用ゲームシステムに適用した場合の例を示す。プレーヤは、ディスプレイ1100上に映し出されたゲーム画像を見ながら、レバー1102、ボタン1104等を操作してゲームを楽しむ。内蔵されるシステムボード（サーキットボード）1106には、各種プロセッサ、各種メモリなどが実装される。そして、本発明の各手段を実行するためのプログラム（或いはプログラム及びデータ）は、システムボード1106上の情報記憶媒体であるメモリ1108に格納される。以下、この情報を格納情報と呼ぶ。

図13Bに、本実施形態を家庭用のゲームシステムに適用した場合の例を示す。プレーヤはディスプレイ1200に映し出されたゲーム画像を見ながら、ゲームコントローラ1202、1204を操作してゲームを楽しむ。この場合、上記格納情報は、本体システムに着脱自在な情報記憶媒体であるCD1206、或いはメモリカード1208、1209等に格納されている。

図13Cに、ホスト装置1300と、このホスト装置1300とネットワーク1302（LANのような小規模ネットワークや、インターネットのような広域ネットワーク）を介して接続される端末1304-1～1304-nを含むシステムに本実施形態を適用した場合の例を示す。この場合、上記格納情報は、例えばホスト装置1300が制御可能な磁気ディスク装置、磁気テープ装置、メモリ等の情報記憶媒体1306に格納されている。端末13



0 4 -1 ~ 1 3 0 4 -n が、スタンドアロンでゲーム画像、ゲーム音を生成できるものである場合には、ホスト装置 1 3 0 0 からは、ゲーム画像、ゲーム音を生成するためのゲームプログラム等が端末 1 3 0 4 -1 ~ 1 3 0 4 -n に配送される。一方、スタンドアロンで生成できない場合には、ホスト装置 1 3  
5 0 0 がゲーム画像、ゲーム音を生成し、これを端末 1 3 0 4 -1 ~ 1 3 0 4 -n に伝送し端末において出力することになる。

なお、図 1 3 C の構成の場合に、本発明の各手段を、ホスト装置（サーバー）と端末とで分散して実行するようにしてもよい。また、本発明の各手段を実行するための上記格納情報を、ホスト装置（サーバー）の情報記憶媒体  
10 と端末の情報記憶媒体に分散して格納するようにしてもよい。

またネットワークに接続する端末は、家庭用ゲームシステムであってもよいし業務用ゲームシステムであってもよい。そして、業務用ゲームシステムをネットワークに接続する場合には、業務用ゲームシステムとの間で情報のやり取りが可能であると共に家庭用ゲームシステムとの間でも情報のやり  
15 取りが可能な携帯型情報記憶装置（メモリカード、携帯型ゲーム装置）を用いることが望ましい。

なお本発明は、上記実施形態で説明したものに限らず、種々の変形実施が可能である。

例えば、本発明のうち従属請求項に係る発明においては、従属先の請求項  
20 の構成要件の一部を省略する構成とすることもできる。また、本発明の 1 の独立請求項に係る発明の要部を、他の独立請求項に従属させることもできる。

また、本実施形態では、簡易オブジェクトが板ポリゴン（1 枚ポリゴン）である場合を例にとり説明したがこれに限定されない。例えば複数枚のポリ  
25 ギンを組み合わせて簡易オブジェクトを構成してもよい。

また簡易オブジェクトはポリゴンオブジェクトに限られず、他のプリミティブ面で構成されるオブジェクトでもよい。

また本実施の形態では光源が平行光源である場合を例にとり説明したがこれにかぎられない。例えば放射上に光を出す高原でもよい。

また光源の数もひとつに限られず複数ある場合でもよい。この場合でも各高原毎に本発明を適用し、それらを合成して最終的な明るさや色を求めることができる。

5      また本実施の形態では板ポリゴン（１枚ポリゴン）の向きが常に視線方向と平行になる場合を例にとり説明したがこれに限られない。視線方向と平行にならない場合でも視線ベクトルと光線ベクトルに基づき簡易オブジェクトの明るさや色をもとめてもよい。

10      また本発明はレーシングゲーム以外にも種々のゲーム（格闘ゲーム、シューティングゲーム、ロボット対戦ゲーム、スポーツゲーム、競争ゲーム、ロールプレイングゲーム、音楽演奏ゲーム、ダンスゲーム等）に適用できる。

また本発明は、業務用ゲームシステム、家庭用ゲームシステム、多数のプレイヤーが参加する大型アトラクションシステム、シミュレータ、マルチメディア端末、画像生成システム、ゲーム画像を生成するシステムボード等の種々の画像生成システムに適用できる。

## 請 求 の 範 囲

1. 画像を生成するための画像生成システムであって、

簡易オブジェクト表面への光源光線のあたり具合に応じて、簡易オブジェクト表面の明るさ及び色の少なくとも一方を変化させるために必要な簡易光源処理を行う手段と、

前記簡易光源処理演算の演算結果に基づき簡易オブジェクトの画像生成を行う手段とを含むことを特徴とする画像生成システム。

2. 画像を生成するための画像生成システムであって、

光源からの光線ベクトルの入射角に基づき、簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面の明るさ及び色の少なくとも一方に関する情報を演算する手段と、

前記簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面の明るさ及び色の少なくとも一方に関する情報に基づき、簡易オブジェクトの画像生成を行う手段とを含むことを特徴とする画像生成システム。

3. 請求項 1 において、

仮想カメラの視線ベクトルと光源からの光線ベクトルの角度差に基づいて、簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面の明るさ及び色の少なくとも一方に関する情報を演算することを特徴とする画像生成システム。

4. 請求項 2 において、

仮想カメラの視線ベクトルと光源からの光線ベクトルの角度差に基づいて、簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面の明るさ及び色の少なくとも一方に関する情報を演算することを特徴とする画像生成システム。

5. 請求項 3 において、

仮想カメラの視線ベクトルの 2 軸成分と光源の光線ベクトルの 2 軸成分に基づき前記角度差を演算することを特徴とする画像生成システム。

6. 請求項 4 において、

仮想カメラの視線ベクトルの 2 軸成分と光源の光線ベクトルの 2 軸成分に基づき前記角度差を演算することを特徴とする画像生成システム。

7. 請求項 1 において、

前記簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面の法線ベクトルと仮想カメラの視線ベクトルが平行になるよう簡易オブジェクトを回転させる手段を含むことを特徴とする画像生成システム。

5 8. 請求項 2 において、

前記簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面の法線ベクトルと仮想カメラの視線ベクトルが平行になるよう簡易オブジェクトを回転させる手段を含むことを特徴とする画像生成システム。

9. 請求項 1 において、

10 前記光源は平行光源であることを特徴とする画像生成システム。

10. 請求項 2 において、

前記光源は平行光源であることを特徴とする画像生成システム。

11. 請求項 1 において、

15 簡易オブジェクトを構成する 1 のプリミティブ面について求めた明るさ及び色の少なくとも一方に関する情報を用いて簡易オブジェクトを構成する他のプリミティブ面の画像生成処理を行うことを特徴とする画像生成システム。

12. 請求項 2 において、

20 簡易オブジェクトを構成する 1 のプリミティブ面について求めた明るさ及び色の少なくとも一方に関する情報を用いて簡易オブジェクトを構成する他のプリミティブ面の画像生成処理を行うことを特徴とする画像生成システム。

13. 請求項 1 において、

25 前記簡易オブジェクトまたは簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面に対して第一の色情報及び第二の色情報を設定し、前記第一の色情報及び第二の色情報及び簡易オブジェクトを構成する 1 のプリミティブ面について求めた明るさ及び色の少なくとも一方に関する情報に基づき補完演算を行い、前記簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面の色に関する情報を

演算することを特徴とする画像生成システム。

14. 請求項2において、

5 前記簡易オブジェクトまたは簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面に対して第一の色情報及び第二の色情報を設定し、前記第一の色情報及び第二の色情報及び簡易オブジェクトを構成する1のプリミティブ面について求めた明るさ及び色の少なくとも一方に関する情報に基づき補完演算を行い、前記簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面の色に関する情報を演算することを特徴とする画像生成システム。

15. 画像を生成するための画像生成システムであって、

10 前記簡易オブジェクトまたは簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面に対して第一の色情報及び第二の色情報を設定し、簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面への光源光線のあたり具合に応じて前記第一の色情報及び第二の色情報を用いた補完演算を行い、前記簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面の色情報を演算する手段と、

15 前記簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面の色情報に基づき簡易オブジェクトの画像生成を行う手段と、

を含むことを特徴とする画像生成システム。

16. コンピュータが使用可能な情報記憶媒体または搬送波に具現化されたプログラムであって、

20 簡易オブジェクト表面への光源光線のあたり具合に応じて、簡易オブジェクト表面の明るさ及び色の少なくとも一方を変化させるために必要な簡易光源処理を行う手段と、

前記簡易光源処理演算の演算結果に基づき簡易オブジェクトの画像生成を行う手段と、

25 をコンピュータに実現させることを特徴とする情報記憶媒体または搬送波に具現化されたプログラム。

17. コンピュータが使用可能な情報記憶媒体または搬送波に具現化されたプログラムであって、

光源からの光線ベクトルの入射角に基づき、簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面の明るさ及び色の少なくとも一方に関する情報を演算する手段と、

5 前記簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面の明るさ及び色の少なくとも一方に関する情報に基づき、簡易オブジェクトの画像生成を行う手段と、

をコンピュータに実現させることを特徴とする情報記憶媒体または搬送波に具現化されたプログラム。

18. 請求項16において、

10 仮想カメラの視線ベクトルと光源からの光線ベクトルの角度差に基づいて、簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面の明るさ及び色の少なくとも一方に関する情報を演算することを特徴とする情報記憶媒体または搬送波に具現化されたプログラム。

19. 請求項17において、

15 仮想カメラの視線ベクトルと光源からの光線ベクトルの角度差に基づいて、簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面の明るさ及び色の少なくとも一方に関する情報を演算することを特徴とする情報記憶媒体または搬送波に具現化されたプログラム。

20. 請求項18において、

20 仮想カメラの視線ベクトルの2軸成分と光源の光線ベクトルの2軸成分に基づき前記角度差を演算することを特徴とする情報記憶媒体または搬送波に具現化されたプログラム。

21. 請求項19において、

25 仮想カメラの視線ベクトルの2軸成分と光源の光線ベクトルの2軸成分に基づき前記角度差を演算することを特徴とする情報記憶媒体または搬送波に具現化されたプログラム。

22. 請求項16において、

前記簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面の法線ベクトルと仮想

カメラの視線ベクトルが平行になるよう簡易オブジェクトを回転させる手段をコンピュータに実現させることを特徴とする情報記憶媒体または搬送波に具現化されたプログラム。

23．請求項17において、

- 5 前記簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面の法線ベクトルと仮想カメラの視線ベクトルが平行になるよう簡易オブジェクトを回転させる手段をコンピュータに実現させることを特徴とする情報記憶媒体または搬送波に具現化されたプログラム。

24．請求項16において、

- 10 前記光源は平行光源であることを特徴とする情報記憶媒体または搬送波に具現化されたプログラム。

25．請求項17において、

前記光源は平行光源であることを特徴とする情報記憶媒体または搬送波に具現化されたプログラム。

- 15 26．請求項16において、

簡易オブジェクトを構成する1のプリミティブ面について求めた明るさ及び色の少なくとも一方に関する情報を用いて簡易オブジェクトを構成する他のプリミティブ面の画像生成処理を行うことを特徴とする情報記憶媒体または搬送波に具現化されたプログラム。

- 20 27．請求項17において、

簡易オブジェクトを構成する1のプリミティブ面について求めた明るさ及び色の少なくとも一方に関する情報を用いて簡易オブジェクトを構成する他のプリミティブ面の画像生成処理を行うことを特徴とする情報記憶媒体または搬送波に具現化されたプログラム。

- 25 28．請求項16において、

前記簡易オブジェクトまたは簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面に対して第一の色情報及び第二の色情報を設定し、前記第一の色情報及び第二の色情報及び簡易オブジェクトを構成する1のプリミティブ面につい

て求めた明るさ及び色の少なくとも一方に関する情報に基づき補完演算を行い、前記簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面の色に関する情報を演算することを特徴とする情報記憶媒体または搬送波に具現化されたプログラム。

5      29．請求項17において、

前記簡易オブジェクトまたは簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面に対して第一の色情報及び第二の色情報を設定し、前記第一の色情報及び第二の色情報及び簡易オブジェクトを構成する1のプリミティブ面について求めた明るさ及び色の少なくとも一方に関する情報に基づき補完演算を行い、前記簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面の色に関する情報を演算することを特徴とする情報記憶媒体または搬送波に具現化されたプログラム。

30．コンピュータが使用可能な情報記憶媒体または搬送波に具現化されたプログラムであって、

15      前記簡易オブジェクトまたは簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面に対して第一の色情報及び第二の色情報を設定し、簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面への光源光線のあたり具合に応じて前記第一の色情報及び第二の色情報を用いた補完演算を行い、前記簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面の色情報を演算する手段と、

20      前記簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面の色情報に基づき簡易オブジェクトの画像生成を行う手段と、

をコンピュータに実現させることを特徴とする情報記憶媒体または搬送波に具現化されたプログラム。



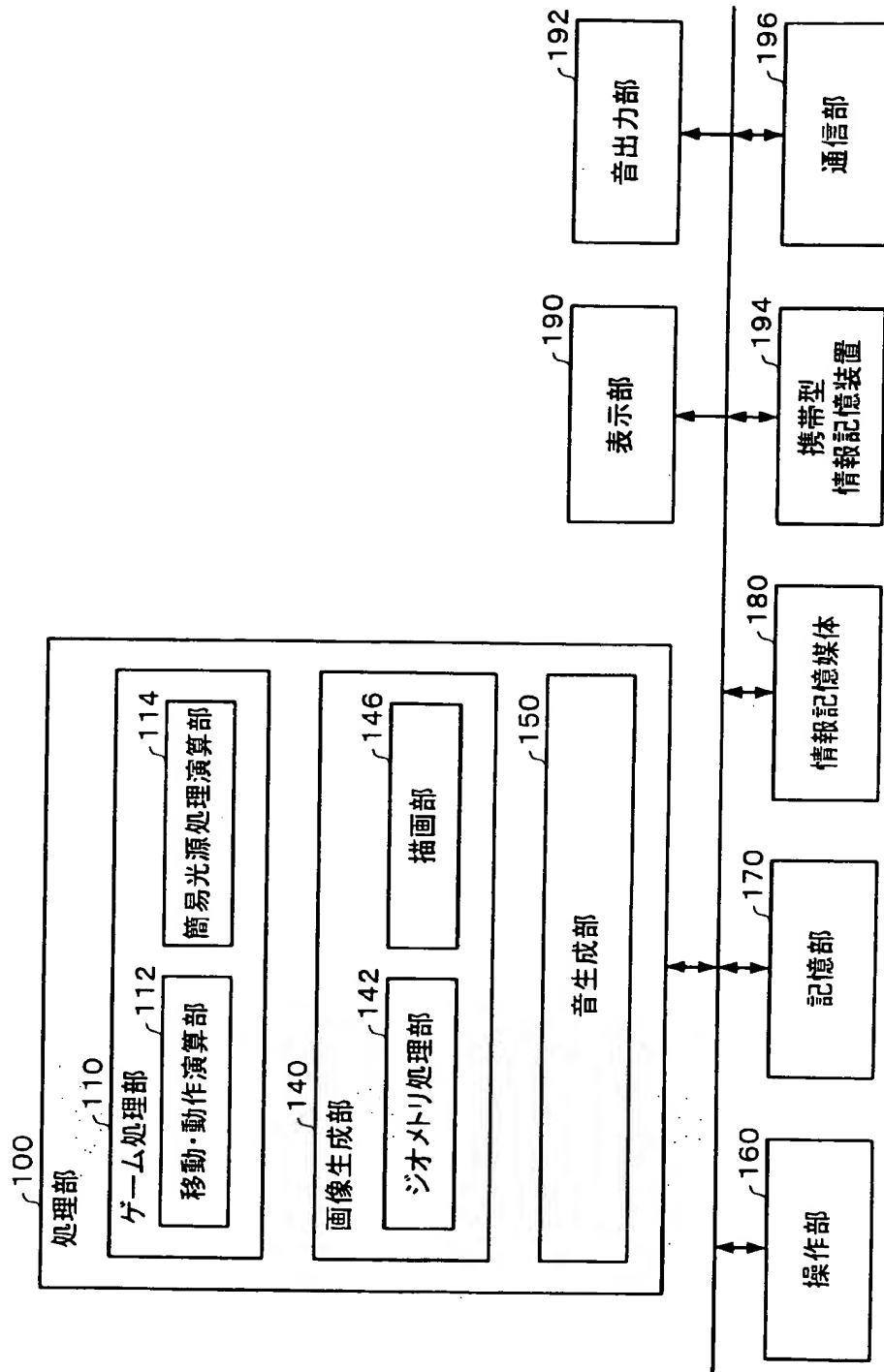
## 要 約 書

光源光線の当たり具合に応じて明るさの度合いが変化する簡易オブジェクトの画像を少ない処理負担で生成可能な画像生成システム及び情報記憶媒体を提供する。本画像生成システムは簡易オブジェクトに対する簡易光源

5 処理を行う簡易光源処理演算部（114）を含む。簡易光源処理演算部（114）は、仮想カメラの視線ベクトルと光源からの光線ベクトルの角度差に基づいて、簡易オブジェクトを構成するプリミティブ面の明るさ及び色の少なくとも一方に関する情報を演算する。また前記プリミティブ面に対して第一の色情報及び第二の色情報を設定し、前記第一の色情報及び第二の色情報

10 及び簡易オブジェクトを構成する1のプリミティブ面について求めた明るさ及び色の少なくとも一方に関する情報に基づき補完演算を行い前記プリミティブ面の色に関する情報を演算する。

FIG. 1



**FIG. 2**

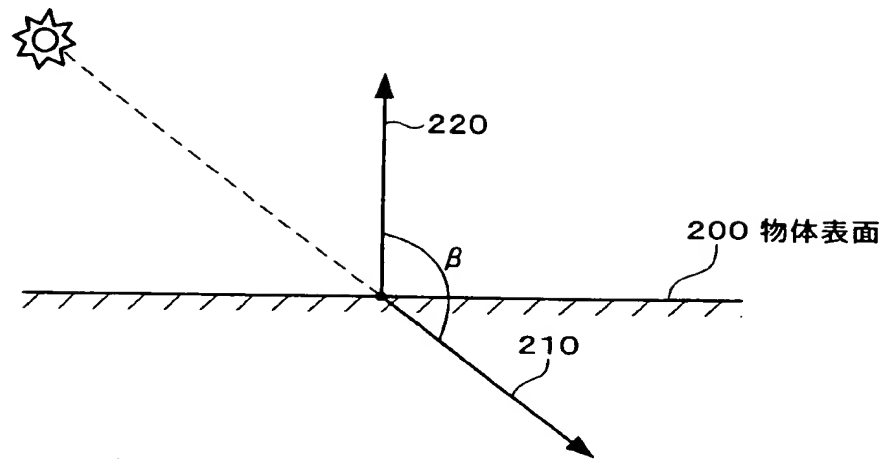
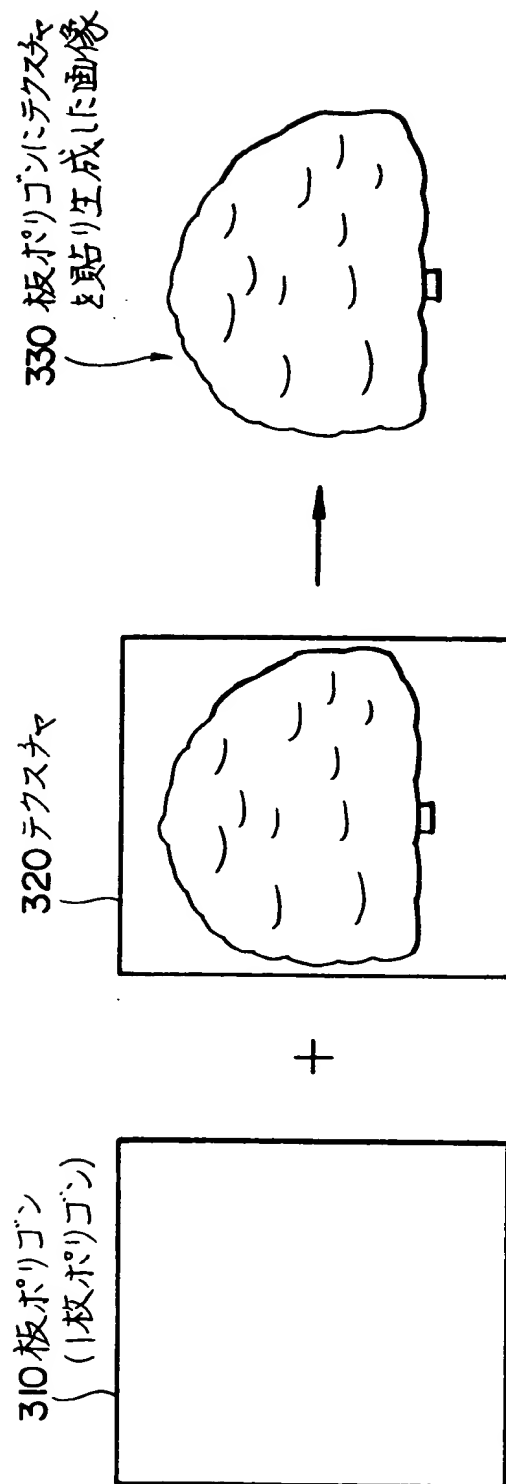


FIG. 3



*FIG. 4*

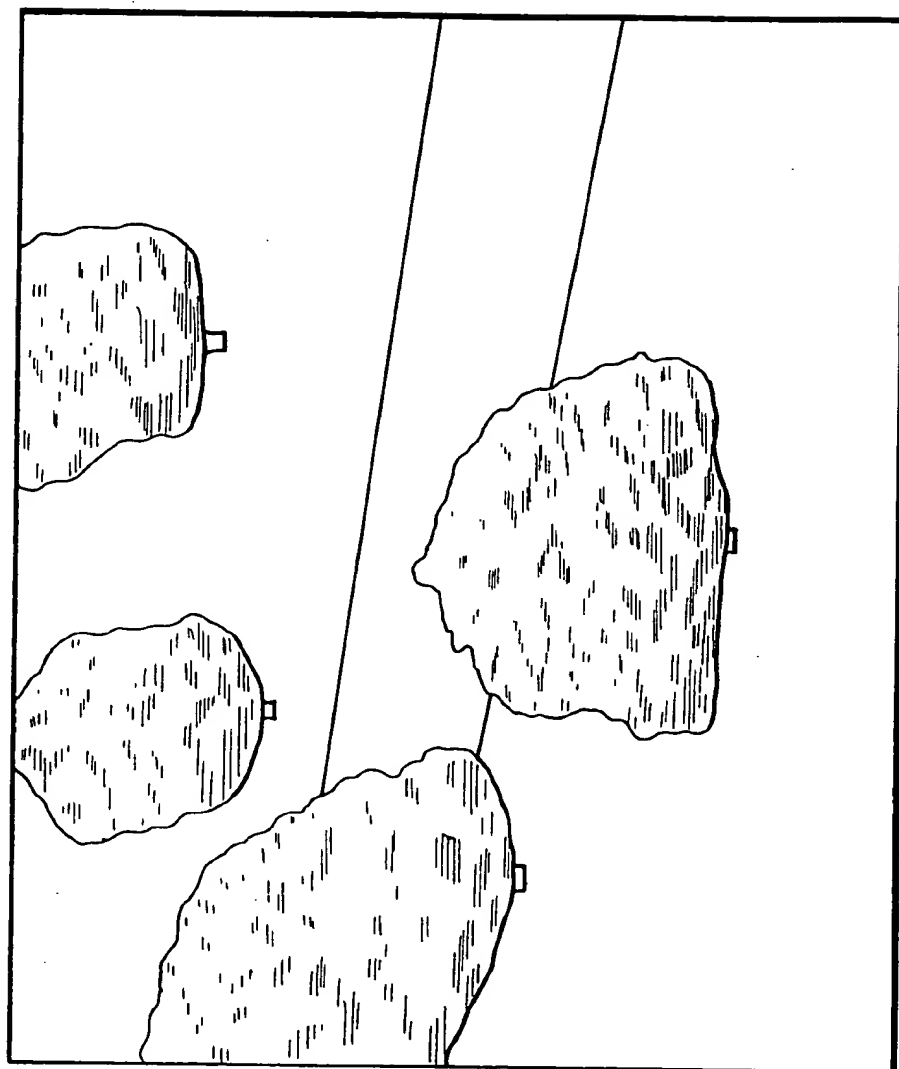
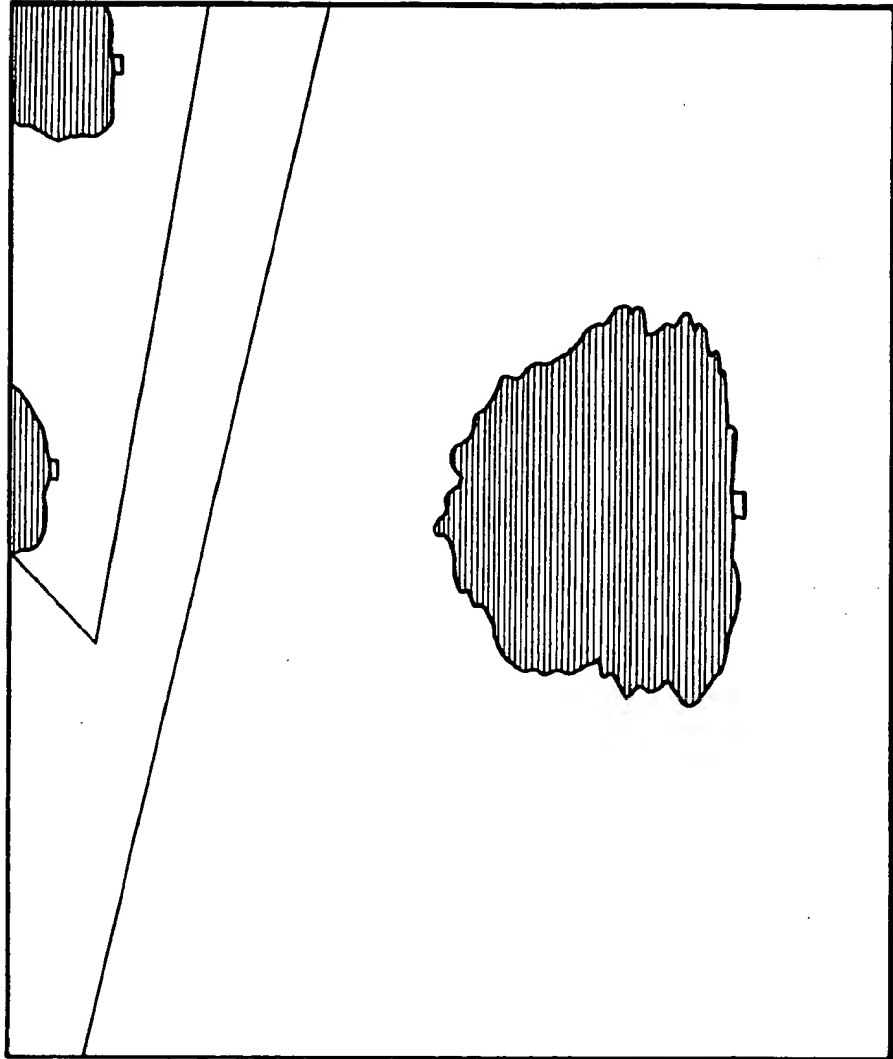
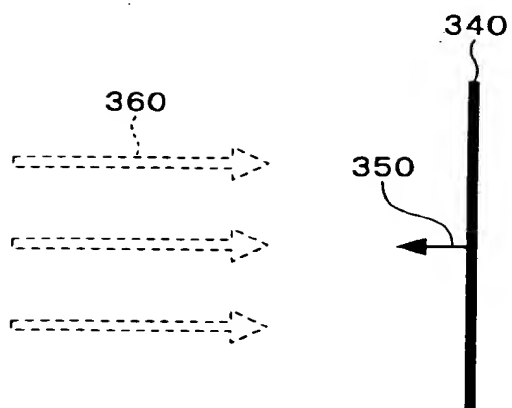


FIG. 5



**FIG. 6A**



**FIG. 6B**

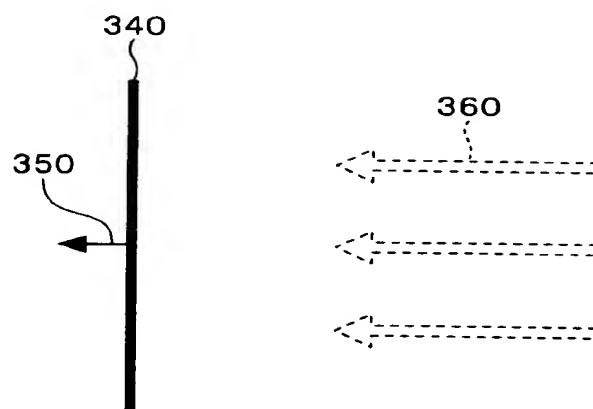
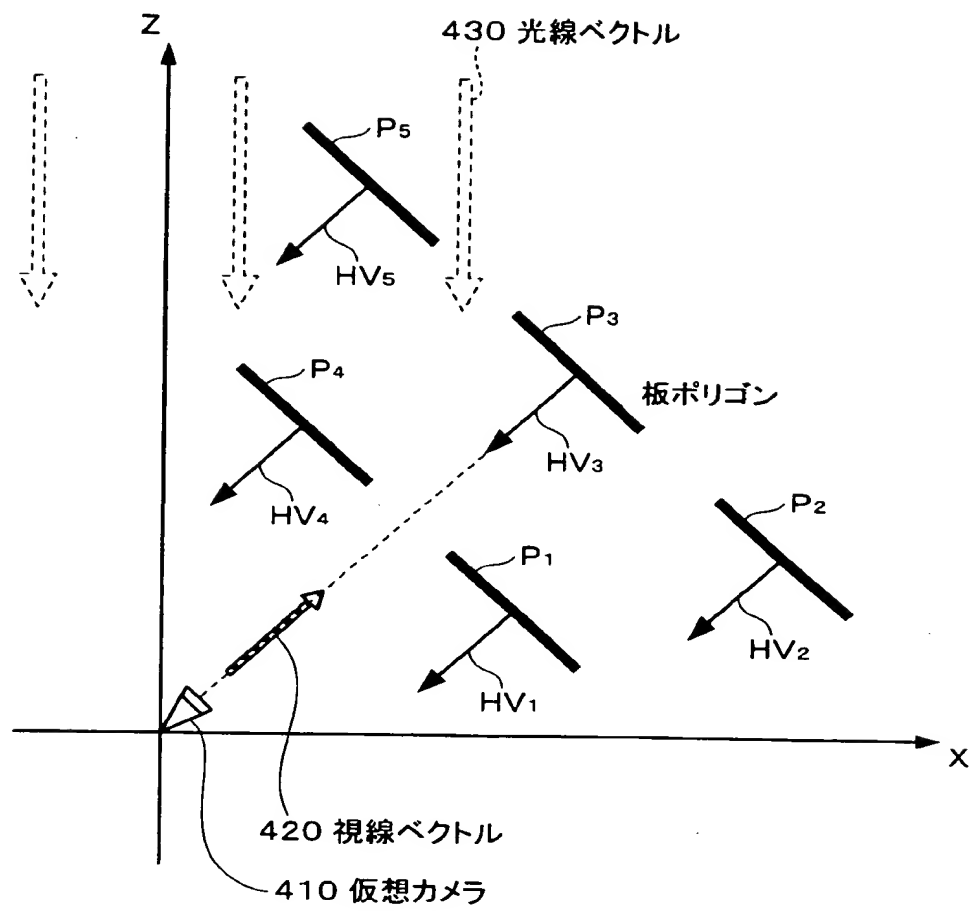


FIG. 7





**FIG. 8**

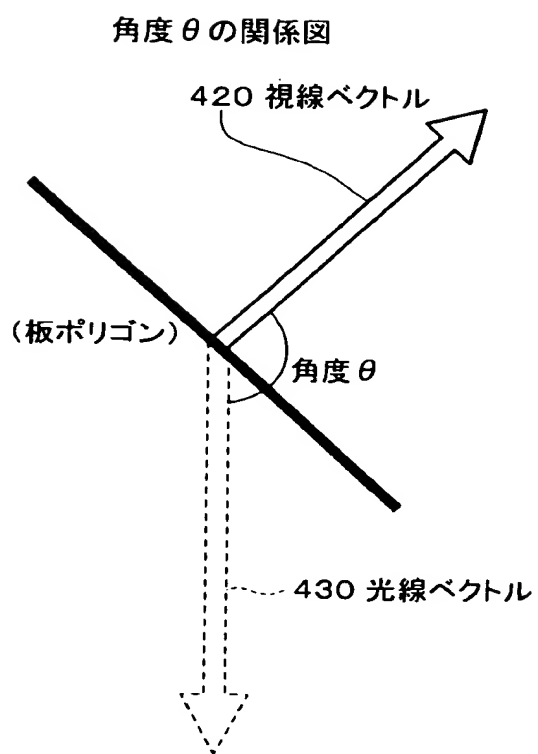
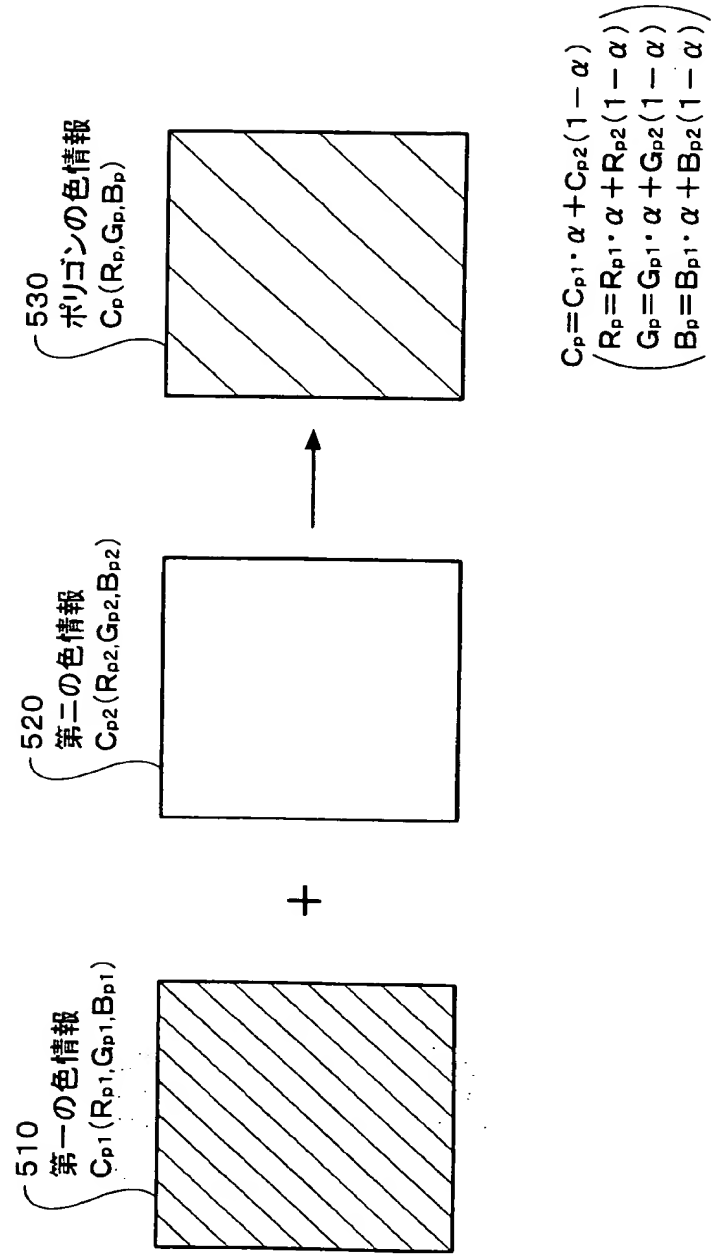
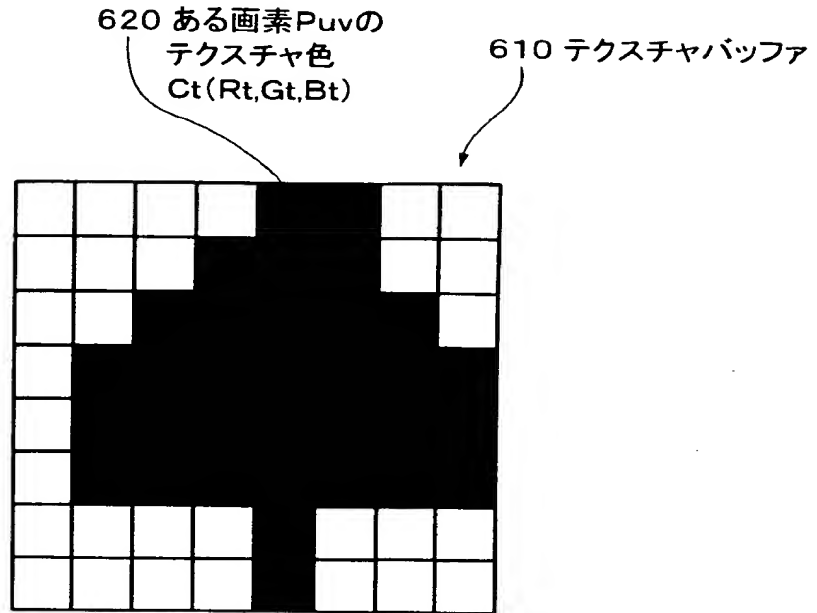


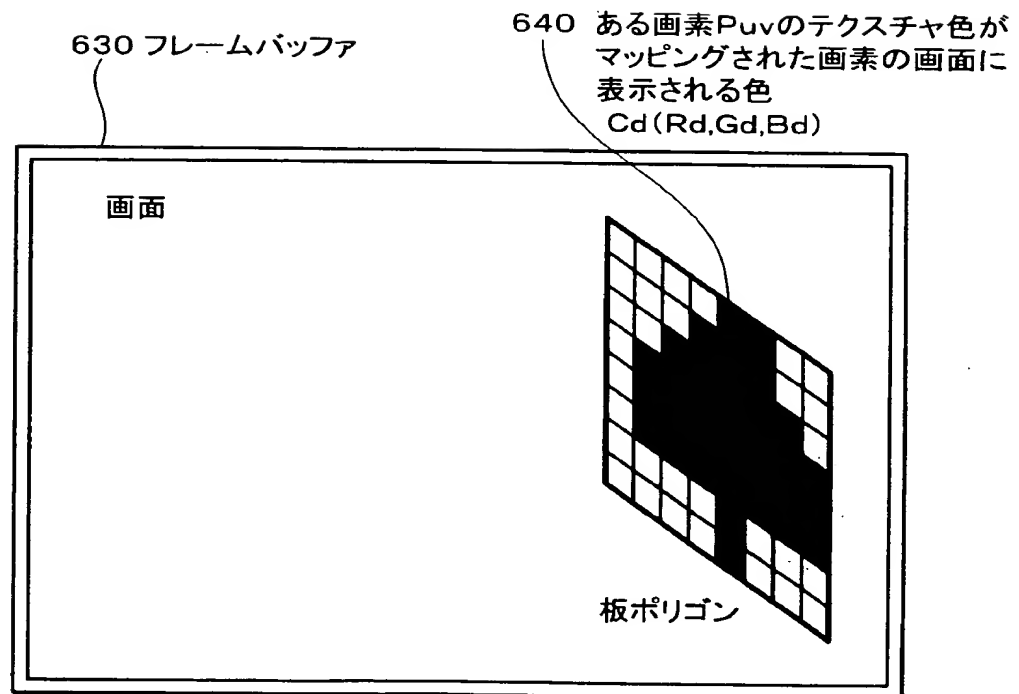
FIG. 9



**FIG. 10A**



**FIG. 10B**



発色値の演算

$$Cd(Rd,Gd,Bd) = Ct(Rt,Gt,Bt) \times Cp(Rp,Gp,Bp)$$

FIG. 11

一枚ポリゴンの簡易光源計算のフローチャート

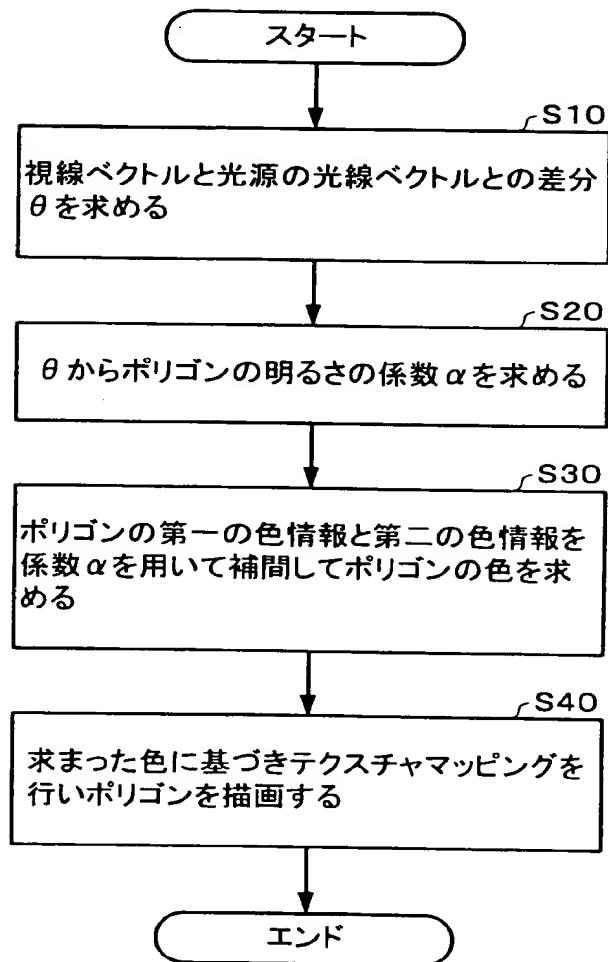
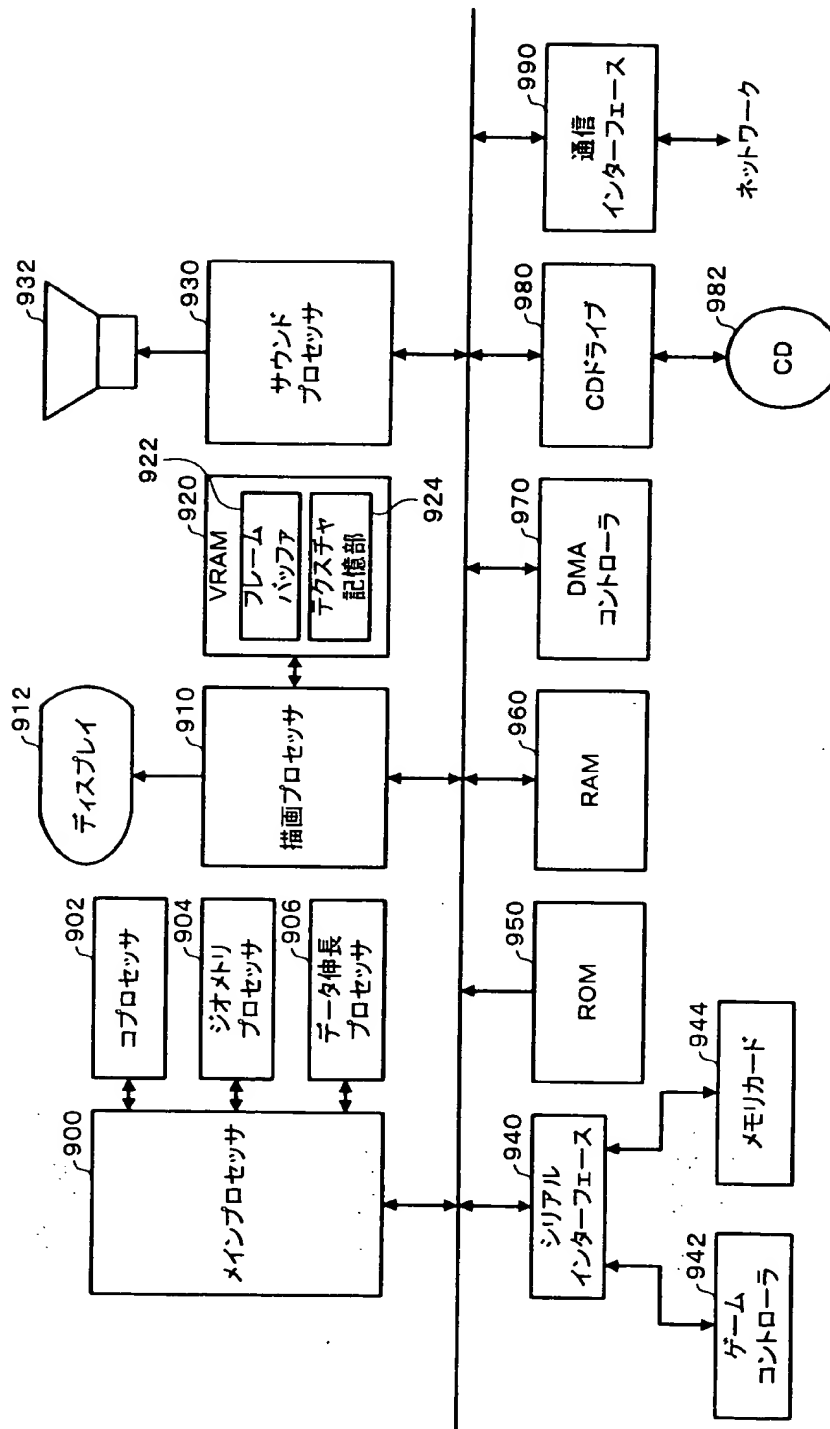
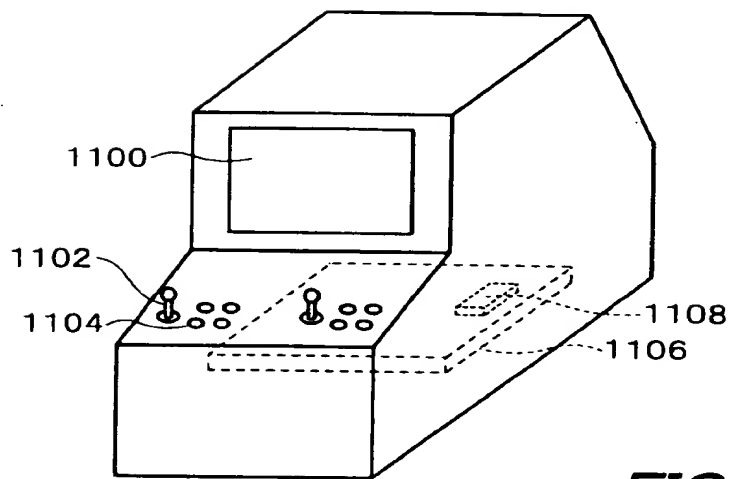


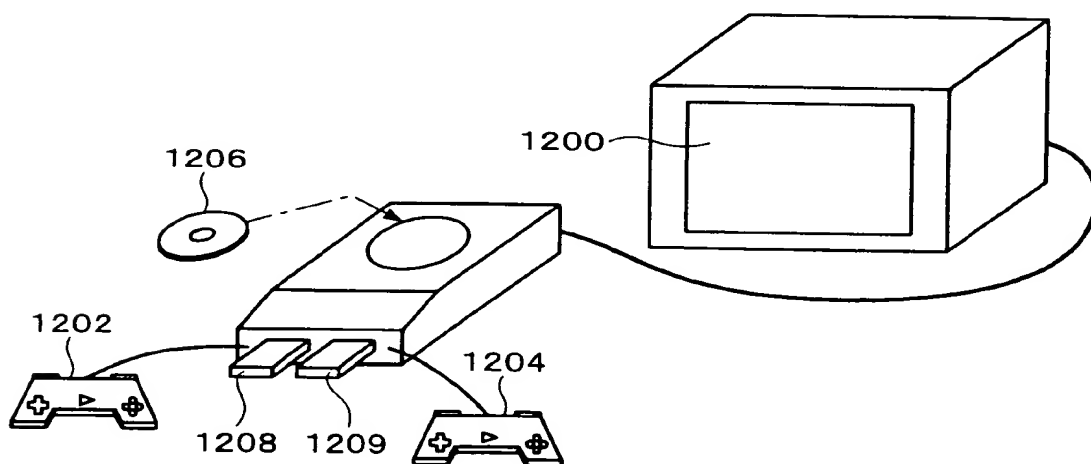
FIG. 12



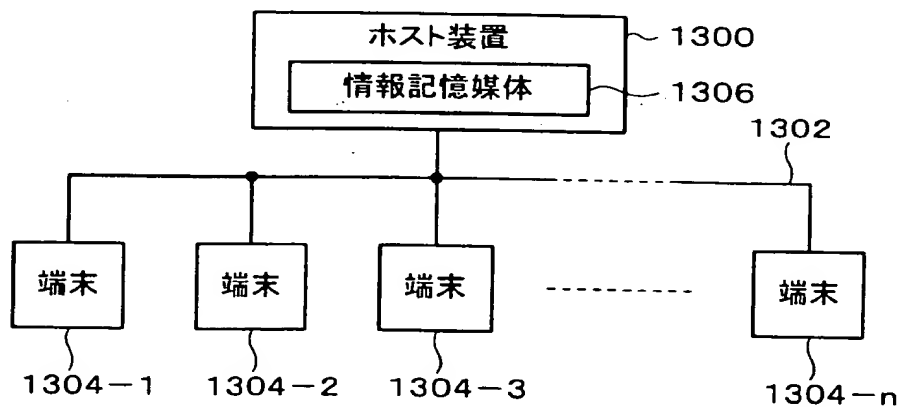
**FIG. 13A**



**FIG. 13B**



**FIG. 13C**



PCT

## 国際調査報告

REC'D 16 FEB 2001

WIPO

PCT

(法8条、法施行規則第40、41条)  
〔PCT18条、PCT規則43、44〕

出願人又は代理人 の書類記号 NMPC-1449	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP00/08383	国際出願日 (日.月.年) 29.11.00	優先日 (日.月.年) 03.12.99
出願人(氏名又は名称) 中川 淳		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。  
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 2 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

## 1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。  
☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 11 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G06T 15/00

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G06T 15/00 - 17/50Int. Cl<sup>7</sup> A63F 13/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-1996年

日本国登録実用新案公報 1994-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	J P, 6-266853, A (株式会社リコー) 22. 9月. 1994 (22. 09. 94), 全文&ファミリーなし	1-10 16-25 11-15 26-30
Y A	J P, 9-167258, A (株式会社ナムコ) 24. 6月. 1997 (24. 06. 97), 全文&ファミリーなし	1-10 16-25 11-15 26-30

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

30. 01. 01

国際調査報告の発送日

13.02.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

岡本 俊威

5 H

9178

電話番号 03-3581-1101 内線 3531





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/08383

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl.<sup>7</sup> G06T 15/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>7</sup> G06T 15/00 - 17/50  
Int.Cl.<sup>7</sup> A63F 13/00Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1996

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP, 6-266853, A (Ricoh Company, Ltd.), 22 September, 1994 (22.09.94), Full text (Family: none)	1-10, 16-25 11-15, 26-30
Y A	JP, 9-167258, A (Namco Ltd.), 24 June, 1997 (24.06.97), Full text (Family: none)	1-10, 16-25 11-15, 26-30

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
30 January, 2001 (30.01.01)Date of mailing of the international search report  
13 February, 2001 (13.02.01)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☒ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**